

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 01 » ноября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Процессы подземной разработки рудных месторождений
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Подземная разработка рудных месторождений (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов знаний об динамических и газодинамических процессах при подземной разработке рудных месторождений, производственных процессах очистных блоков подземной разработки рудных месторождений.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знания способов управления динамическими процессами при подземной разработке рудных месторождений, процессов подземных горных работ в различных условиях залегания рудных тел и процессов при эксплуатации технологических комплексов рудников;

- формирование умения использовать нормативные и отраслевые правила безопасности; осуществлять выбор средств механизации основных процессов подземных горных работ, определять показатели извлечения запасов руды и параметры взрывной отбойки в рудниках; использовать методы прогнозирования и способы предотвращения динамических явлений при разработке рудных месторождений;

- формирование навыков владения основными современными методиками расчета производственных процессов; способами контроля параметров производственной среды; методами разработки планов отработки запасов очистных блоков.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- минералы, горные породы, массив горных пород, месторождения полезных ископаемых;
- производственные процессы подземной разработки рудных месторождений;
- нормативные документы и отраслевые правила безопасности;
- способы и методы совершенствования процессов подземной разработки рудных месторождений.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает динамические и газодинамические процессы при подземной разработке рудных месторождений; знает методы прогнозирования и способы предотвращения динамических и газодинамических явлений при разработке рудных месторождений; знает основы разработки рудных месторождений в условиях вечной мерзлоты; знает методы контроля процессов разработки рудных месторождений; знает производственные процессы подземной отработки очистных блоков рудных месторождений.	Знает горно-геологические условия залегания полезных ископаемых, объекты профессиональной деятельности, принципы рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, основные принципы строительства и эксплуатации подземных объектов, IT-технологии	Контрольная работа
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет определять возможности развития газодинамического явления из кровли(почвы) горной выработки в призабойной и вне призабойной зоны горной выработки в различных горнотехнических ситуациях; умеет проводить региональное и локальное прогнозирование зон, опасных по газодинамическим явлениям;рассчитывать температурное поле породного массива вокруг горных выработок;рассчитывать проектную толщину ледопородного ограждения шахтного ствола;рассчитывать тепловой режим горных выработок, пройденных в толще мерзлых пород	Умеет анализировать горно-геологические условия, проводить контроль состояния, обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений при обосновании решений по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT-технологии	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет способами контроля параметров производственной среды.	Владеет навыками проводить контроль состояния объектов профессиональной деятельности, обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых	Курсовой проект
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает динамические и газодинамические процессы при подземной разработке рудных месторождений; знает методы прогнозирования и способы предотвращения динамических и газодинамических явлений при разработке рудных месторождений; знает основы разработки рудных месторождений в условиях вечной мерзлоты; знает методы контроля процессов разработки рудных месторождений; знает производственные процессы подземной отработки очистных блоков рудных месторождений.	Знает нормативно правовые акты в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	Контрольная работа
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет определять параметры профилактического дегазационного бурения для предотвращения газодинамических явлений из кровли и почвы горных выработок; рассчитывать содержания полезных компонентов для установления уровня качества руды; умеет рассчитывать основные показатели доставки и извлечения руды; определять методы и средства контроля загрязнения	Умеет использовать знания нормативно правовых актов в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		атмосферного воздуха технологическими выбросами подземных рудников.		
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет методами разработки планов отработки запасов очистных блоков; методами расчета систем регулирования теплового режима рудников.	Владеет навыками разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения работ и охрану труда, занятого на этих работах персонала	Курсовой проект
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает динамические и газодинамические процессы при подземной разработке рудных месторождений; знает методы прогнозирования и способы предотвращения динамических и газодинамических явлений при разработке рудных месторождений; знает основы разработки рудных месторождений в условиях вечной мерзлоты; знает методы контроля процессов разработки рудных месторождений; знает показатели извлечения минеральных ресурсов из земных недр, производственные процессы подземной добычи руд; знает производственные процессы подземной отработки очистных блоков рудных месторождений; знает процессы осушения, схемы водоотлива и проветривания при ведении подземных горных работ;	Знает технологию и механизацию работ при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		знает процессы перемещения грузов в протяженных горных выработках и процессы в околоствольных дворах рудника.		
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет рассчитывать параметры буровзрывной выемки, размер кондиционного куска руды; умеет рассчитывать динамические и газодинамические характеристики горных пород для различных горно-геологических условий подземной разработки рудных месторождений; строить контуры зон повышенного горного давления и геомеханической деструкции для различных горно-технических условий подземной разработки рудных месторождений; рассчитывать нагрузку на крепь горных выработок в мерзлых и оттаивающих горных породах; определять методы и средства контроля загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами подземных рудников.	Умеет обосновывать технологию и механизацию, контролировать качество выполняемых работ при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT-технологий	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет основными современными методиками расчета производственных процессов.	Владеет навыками выполнения комплексного обоснования технологии и механизации, контролировать качество выполняемых работ при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT-	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			технологий	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	102	54	48
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	30	18	12
- лабораторные работы (ЛР)	8	8	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	60	26	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	150	54	96
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
9-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Динамические и газодинамические процессы при подземной разработке рудных месторождений.	8	0	14	26
<p>Тема 1. Проблема динамических явлений при разработке рудных месторождений. Классификация динамических явлений в шахтах. Современное состояние проблемы динамических явлений в шахтах. Классификация, основные понятия и определения. Определение основных геологических и горнотехнических факторов. Принципы прогнозирования горных ударов. Принципы предотвращения горных ударов.</p> <p>Тема 2. Методы прогнозирования и способы предотвращения динамических явлений при разработке рудных месторождений. Визуальный метод оценки удароопасности рудных тел и вмещающих пород. Методы оценки напряженного состояния массива горных пород. Методы оценки способности пород к накоплению потенциальной энергии. Методы прогнозирования удароопасности месторождений. Методы прогноза степени удароопасности пород, прилегающих к горной выработке. Снижение горного давления. Снижение способности пород, прилегающих к выработке, к накоплению потенциальной энергии. Защита от последствий горных ударов.</p> <p>Тема 3. Классификация газодинамических явлений в калийных рудниках. Механизм образования очагов газодинамических явлений в породном массиве. Современное состояние проблемы газодинамических явлений в рудниках. Классификация, основные понятия и определения. Существующие представления о механизме образования очагов газодинамических явлений в массиве горных пород.</p> <p>Тема 4. Методы прогнозирования и способы предотвращения газодинамических явлений при подземной разработке рудных месторождений. Классификация методов прогнозирования газодинамических явлений. Сущность регионального, локального и текущего методов прогнозирования газодинамических явлений. Классификация способов предотвращения газодинамических явлений. Региональные и локальные способы предотвращения газодинамических явлений.</p>				
Основы разработки рудных месторождений в условиях вечной мерзлоты.	6	4	6	14
Тема 5. Природные факторы, влияющие на производство горных работ. Особенности ведения горных работ в многолетнемерзлых породах. Толща мерзлых пород горных пород, ее мощность,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>строение и температурный режим. Влияние подземных вод. Особенности технологии разработки месторождений, расположенных в условиях вечной мерзлоты. Требования безопасности к разработке многолетнемерзлых месторождений.</p> <p>Тема 6. Основные процессы подземной разработки мерзлых горных пород. Особенности проявления горного давления в условиях вечной мерзлоты. Способы управления кровлей. Устойчивость горных пород в мерзлом состоянии. Поддержание горных выработок при сезонном и прогрессирующем оттаивании окружающих их мерзлых пород. Проведение, крепление и проветривание горных выработок. Нагрузки на крепь выработок в мерзлых и оттаивающих породах. Опыт проведения горных выработок в мерзлых горных породах.</p> <p>Тема 7. Регулирование теплового режима рудников крайнего Севера. Тепловой режим горных выработок и окружающего их породного массива. Количественные и качественные особенности теплового режима подземных выработок в зоне вечной мерзлоты. Требования к тепловому режиму. Значение и особенности терморегуляции горнорабочих при низких температурах. Основные принципы и задачи регулирования теплового режима горных выработок в условиях вечной мерзлоты. Системы регулирования теплового режима рудников.</p>				
Контроль процессов разработки рудных месторождений.	4	4	6	14
<p>Тема 8. Контроль на горных предприятиях. Классификация основных методов контроля. Определение, цель, задачи и практическая значимость контроля. Общая характеристика физических принципов, применяемых для выполнения контроля. Объект контроля в горном деле и особенности контроля в каждом случае. Классификация методов контроля. Физикогеологические, информационные и математические модели горнотехнического контроля.</p> <p>Тема 9. Контроль геологического строения и физических характеристик массива горных пород. Технические задачи, понятия о схематизации строения массива. Основные методы контроля. Сейсмические, электрометрические методы. Каротажные методы. Аппаратурное обеспечение методов контроля. Основные методики измерения и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
интерпретации результатов контроля. Тема 10. Контроль параметров проветривания горных выработок. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы, водной среды и почвы. Параметры проветривания рудников. Основные методы и измерительная аппаратура. Типы анемометров. Контроль содержания вредных газов в рудничной атмосфере. Экспресс-методы контроля рудничной атмосферы. Принципы работы газоанализаторов. Лабораторный анализ проб рудничного воздуха. Контроль запыленности рудничной атмосферы в подземных горных выработках. Экологический мониторинг на горных предприятиях. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы. Методы и средства контроля загрязнения водной среды. Методы и средства контроля загрязнения и почвы.				
ИТОГО по 9-му семестру	18	8	26	54
10-й семестр				
Основные понятия в области производственных процессов подземной разработки рудных месторождений.	4	0	16	32
Тема 11. Показатели извлечения минеральных ресурсов из земных недр. Понятие о продукции горно-рудного производства, её качестве и ценности. Особенности строения рудных месторождений, влияющие на технологию их разработки. Потери и разубоживание при подземной добыче руд. Виды потерь и разубоживания. Показатели извлечения руды, методы их определения. Экономические последствия от потерь. Нормирование потерь и разубоживания. Требования к разработке месторождений. Основные показатели эксплуатации месторождений. Тема 12. Сведения о производственных процессах подземной добычи руд. Классификация производственных процессов при подземной разработке рудных месторождений. Структура подземного горно-добывающего производства. Состав производственных процессов добычи руды. Понятие о технологической схеме рудника.				
Производственные процессы подземной отработки очистных блоков рудных месторождений.	4	0	14	32
Тема 13. Процессы отбойки руды. Требования к отбойке руды, основные способы. Показатели взрывной отбойки. Механическая отбойка руды. Отбойка руды шпурами, скважинами и минными зарядами. Механическая отбойка руды и самообрушение.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 14. Процессы выпуска и доставки руды. Классификация способов доставки руды. Выпуск руды, виды выпуска. Конструктивные особенности формирования днища блока при крутом падении рудных тел. Скреперная доставка руды. Доставка руды самоходным оборудованием, питателями и конвейерами. Доставка руды взрывом и гидравлическая доставка. Вторичное дробление, его назначение. Места и способы вторичного дробления. Тема 15. Процессы поддержания очистного пространства и управление горным давлением. Формы проявления горного давления. Факторы, влияющие на горное давление и его проявление. Основные методы и способы управления горным давлением в очистном забое. Поддержание целиками, закладкой, крепью. Магазирирование руды как вспомогательный способ поддержания. Управление горным давлением обрушением пород.				
Вспомогательные процессы при эксплуатации технологических комплексов рудников.	4	0	4	32
Тема 16. Процессы осушения, схемы водоотлива и проветривания при ведении подземных горных работ. Водообильность. Схемы подземного водоотлива. Способы осушения шахтных полей. Водопонижающие, водопоглощающие скважины и дренажные горные выработки. Сквозные и забивные фильтры. Водоотлив в шахтах. Требования правил безопасности к проветриванию очистных блоков. Тема 17. Процессы перемещения грузов в протяженных горных выработках и процессы в околоствольных дворах рудника. Схемы транспортирования полезного ископаемого и вспомогательных материалов. Характеристика основных транспортных процессов, происходящих в околоствольном дворе. Дробление руды. Способы загрузки и подъема рудной массы.				
ИТОГО по 10-му семестру	12	0	34	96
ИТОГО по дисциплине	30	8	60	150

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет энергии природного газа при переходе из пластового состояния в свободное.
2	Расчет показателей, характеризующих склонность горных пород к динамическому разрушению.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
3	Определение параметров профилактического дегазационного бурения для предотвращения газодинамических явлений из кровли и почвы горных выработок.
4	Проведение регионального и локального прогнозирования зон, опасных по газодинамическим явлениям.
5	Расчет потенциальной энергии массива горных пород для различных горно-геологических условий подземной разработки рудных месторождений.
6	Построение контуров зон повышенного горного давления и контуров зон геомеханической деструкции для различных горно-технических условий подземной разработки рудных месторождений.
7	Определение возможности развития газодинамического явления из кровли (почвы) горной выработки в призабойной и вне призабойной зоны горной выработки в различных горнотехнических ситуациях.
8	Расчет параметров основания и фундамента сооружения, возводимых в условиях вечной мерзлоты.
9	Расчет температурного поля породного массива вокруг горных выработок, проходимых в мерзлых породах.
10	Расчет теплового режима горных выработок, пройденных в толще мерзлых пород.
11	Выбор методов и средств контроля параметров рудничной атмосферы для характерных горнотехнических условий разработки.
12	Расчет загрязнения рудничного воздуха от производства взрывных работ и от работы самоходных машин с двигателями внутреннего сгорания.
13	Расчет содержания полезных компонентов для установления уровня качества руды.
14	Расчет основных показателей доставки руды при самоходном оборудовании.
15	Расчет основных показателей доставки руды при скреперной доставке руды.
16	Расчет основных показателей извлечения руды.
17	Расчет параметров буровзрывной выемки при шпуровой отбойке руды.
18	Расчет параметров буровзрывной выемки при скважинной отбойке руды.
19	Расчет размера кондиционного куска руды для различных технологических оборудования и схем добычи руды.
20	Образование подсечки запасов блока с помощью воронок.
21	Образование подсечки запасов блока с помощью траншеи.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Расчет проектной толщины ледопородного ограждения шахтного ствола. Определение параметров искусственного замораживания горных пород.
2	Расчет температурного поля породного массива вокруг горных выработок, проходимых в мерзлых породах.
3	Расчет распределения концентрации пыли и газа в сети подземных горных выработок.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Обоснование рациональных параметров БВР в зависимости от условий отбойки в очистных блоках, камерах или панелях.
2	Обоснование основных показателей выпуска, погрузки и доставки руды.
3	Обоснование способа, механизации и организации очистных работ.
4	Разработка новых способов управления кровлей и новых видов крепи очистных забоев.
5	Выбор способов прогнозирования и предотвращения горных ударов или газодинамических явлений на рудниках.
6	Совершенствование схем, способов и средств эффективного проветривания совокупности подземных очистных и подготовительных выработок, отдельных рабочих зон и рабочих мест подземного персонала.
7	Выбор и обоснование способа и организации закладочных работ.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Андрейко С. С. Газодинамические явления в калийных рудниках: методы прогнозирования и способы их предотвращения : учебное пособие. Пермь : ПГТУ, 2007. 218 с.	24
2	Бондарик Г. К., Пендин В. В., Ярг Л. А. Инженерная геодинамика : учебник для вузов. 4-е изд., доп. Москва : Университет, 2015. 472 с. 29,5 печ. л.	4
3	Ломоносов Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений : учебник для вузов. Москва : Горная книга, 2011. 517 с. 40,95 усл. печ. л., 7 л. фот.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Городниченко В. И., Дмитриев А. П. Основы горного дела : учебник для вузов. Москва : Горная книга : МГГУ, 2008. 456 с., 44 л. цв. ил.	35
2	Дядькин Ю. Д. Основы горной теплофизики для шахт и рудников Севера. Москва : Недра, 1968. 255 с. 16,0 усл. печ. л.	1
3	Петухов И. М., Егоров П. В., Винокур Б. Ш. Предотвращение горных ударов на рудниках. Москва : Недра, 1984. 230 с.	2
4	Петухов И. М., Линьков А. М. Механика горных ударов и выбросов. Москва : Недра, 1983. 279 с.	2
5	Петухов И. М., Линьков А. М., Сидоров В. С. Расчетные методы в механике горных ударов и выбросов : справочное пособие. Москва : Недра, 1992. 256 с.	16
6	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. Т. 1. Москва : МГГУ, 2009. 562 с.	5
7	Трубецкой К. Н., Галченко Ю. П. Основы горного дела : учебник для вузов. Москва : Академический проект, 2010. 231 с., 16 л. ил.	20
2.2. Периодические издания		
1	Горный журнал : научно-технический и производственный журнал. Москва : Руда и металлы, 1825 - .	

2	Известия высших учебных заведений. Горный журнал. Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 1958 - .	
3	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : научный журнал. Новосибирск : Ин-т горн. дел СО РАН, 1965 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	База знаний горняка	http://basemine.ru	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Городниченко В. И., Дмитриев А. П. Основы горного дела : учебник для вузов. Москва : Горн. кн. : Изд-во МГГУ, 2008. 456 с., 44 л. цв. ил.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-101753	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. Т.1. М. : Изд-во МГГУ, 2008. 562 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-111389	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Андрейко С. С. Газодинамические явления в калийных рудниках: методы прогнозирования и способы их предотвращения : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 218 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib5896	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Ломоносов Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений : учебник для вузов. Москва : Горн. кн., 2011. 517 с. 40,95 усл. печ. л., 7 л. фот.	https://elib.pstu.ru/Record/lan66445	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Для защиты курсового проекта необходим компьютер (ноутбук)	1
Курсовой проект	Для защиты курсового проекта необходим проектор	1
Курсовой проект	Для защиты курсового проекта необходима интерактивная доска	1
Лабораторная работа	Интерактивная доска	1
Лабораторная работа	Компьютер (ноутбук)	16
Лабораторная работа	Проектор	1
Лекция	Интерактивная доска	1
Лекция	Компьютер (ноутбук)	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Интерактивная доска	1
Практическое занятие	Компьютер (ноутбук)	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Процессы подземной разработки рудных месторождений»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	21.05.04 Горное дело
Направленность (специализация) образовательной программы:	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра:	«Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения:	Очная

Курс: 5 **Семестр: 9**

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.

Виды промежуточной аттестации:

Экзамен: 9 семестр

Курс: 5 **Семестр: 10**

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.

Виды промежуточной аттестации:

Зачет: 10 семестр

Курс: 5 **Семестр: 10**

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	1 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	36 ч.

Виды промежуточной аттестации:

Курсовой проект: 10 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (9-го и 10-го семестров учебного плана) и разбито на 6 учебных модулей. В учебных модулях предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий практических и лабораторных работ. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВЫ)	Вид контроля					
	Текущий ТО	Рубежный			Итоговый	
		КР	ОПЗ	ОЛР	Экзамен	КП
Усвоенные знания						
3.1. знает динамические и газодинамические процессы при подземной разработке рудных месторождений	ТО1 – ТО4	КР1			ТВ	КП
3.2. знает методы прогнозирования и способы предотвращения динамических и газодинамических явлений при разработке рудных месторождений	ТО1 – ТО4	КР1			ТВ	КП
3.3. знает основы разработки рудных месторождений в условиях вечной мерзлоты	ТО5 – ТО8	КР2			ТВ	КП
3.4. знает методы контроля процессов разработки рудных месторождений	ТО9 – ТО11	КР3			ТВ	КП
3.5. знает показатели извлечения минеральных ресурсов из земных недр, производственные процессы подземной добычи руд	ТО11, ТО12	КР4			ТВ	КП
3.6. знает производственные процессы подземной отработки очистных блоков рудных месторождений.	ТО13 – ТО15	КР5			ТВ	КП
3.7. знает процессы осушения, схемы водоотлива и проветривания при ведении подземных горных работ	ТО16	КР6			ТВ	КП
3.8. знает процессы перемещения грузов в протяженных горных выработках и процессы в околоствольных дворах рудника	ТО17	КР6			ТВ	КП
Освоенные умения						
У.1. умеет рассчитывать динамические и газодинамические характеристики горных пород для различных горно -геологических			ОП31, ОП32, ОП34		ПЗ	КП

условий подземной разработки рудных месторождений						
У.2. умеет строить контуры зон повышенного горного давления и контуры зон геомеханической деструкции для различных горно -технических условий подземной разработки рудных месторождений			ОП33		ПЗ	КП
У.3. умеет определять возможности развития газодинамического явления из кровли (почвы) горной выработки в призабойной и вне призабойной зоны горной выработки в различных горнотехнических ситуациях			ОП35		ПЗ	КП
У.4. умеет проводить региональное и локальное прогнозирования зон, опасных по газодинамическим явлениям			ОП36		ПЗ	КП
У.5. умеет определять параметры профилактического дегазационного бурения для предотвращения газодинамических явлений из кровли и почвы горных выработок			ОП37		ПЗ	КП
У.6. умеет рассчитывать нагрузку на крепь горных выработок в мерзлых и оттаивающих горных породах			ОП38		ПЗ	КП
У.7. умеет рассчитывать температурное поле породного массива вокруг горных выработок			ОП39	ОЛР2	ПЗ	КП
У.8. умеет рассчитывать проектную толщину ледопородного ограждения шахтного ствола				ОЛР1	ПЗ	КП
У. 9. умеет рассчитывать тепловой режим горных выработок, пройденных в толще мерзлых пород			ОП310		ПЗ	КП
У.10. умеет определять методы и средства контроля загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами подземных рудников			ОП311, ОП312	ОЛР3	ПЗ	КП
У.11. умеет рассчитывать содержания полезных компонентов для установления уровня качества руды			ОП313		ПЗ	КП
У.12. умеет рассчитывать основные показатели доставки и извлечения руды			ОП314 – ОП316, ОП320, ОП321		ПЗ	КП
У.14. умеет рассчитывать параметры буровзрывной выемки			ОП317, ОП318		ПЗ	КП
У.15. умеет рассчитывать размер кондиционного куска руды для различных технологических оборудования и схем добычи руды			ОП319		ПЗ	КП
Приобретенные владения						
В.1 владеет основными современными методиками расчета производственных процессов			ОП31 – ОП321	ОЛР1 – ОЛР3	ПЗ	КП
В.2 владеет способами контроля параметров производственной среды			ОП31 – ОП321	ОЛР1 – ОЛР3	ПЗ	КП
В.3 владеет методами разработки планов отработки запасов очистных блоков			ОП31 – ОП321	ОЛР1 – ОЛР3	ПЗ	КП
В.4 владеет методами расчета систем регулирования теплового режима рудников			ОП38 – ОП312	ОЛР1 – ОЛР3	ПЗ	КП

ТО–коллоквиум (теоретический опрос); КП – рубежная контрольная работа; ОЛР – отчет по

лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание, КП – курсовой проект.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме (ТО1-ТО17). Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ (ОЛР), защиты практических заданий (ОПЗ) и рубежных контрольных работ (КР) (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего в 9 семестре запланировано 12 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Каждый студент получает индивидуальное задание, включающее набор горно-геологических условий, показателей физико-механических свойств, газодинамических характеристик массива горных пород, показатели содержания горючих газов и пыли в атмосфере горных выработок. В результате выполнения типовых работ практических занятий, самостоятельного анализа и обобщения полученных результатов для своих геологических условий, показателей, исходных данных студент решает задачи по газо- и геодинамическим, геомеханическим, технологическим процессам подземной разработки рудных месторождений.

Всего в 10 семестре 9 практических работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Каждый студент получает индивидуальное задание, включающее набор горногеологических условий, характеристики добычного и транспортного оборудования,

содержание полезных компонентов в рудной массе, исходные данные для расчета параметров буровзрывных работ, исходные данные для выбора оборудования дробления руды. В результате выполнения типовых работ практических занятий, самостоятельного анализа и обобщения полученных результатов для своих геологических условий, показателей, оборудования, исходных данных студент решает задачи по технологическим процессам подземной разработки рудных месторождений.

Защита практического задания проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 3 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

По результатам выполнения лабораторной работы студент формирует отчет. Защита отчетов лабораторных занятий проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 6 рубежных контрольных работы (КР1- КР6) после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

Типовые вопросы первой рубежной контрольной работы КР1 по разделу 1 «Динамические и газодинамические процессы при подземной разработке рудных месторождений.»:

1. Приведите классификацию динамических явлений в шахтах.
2. Принципы прогнозирования горных ударов Вы знаете.
3. Укажите способы снижения способности пород, прилегающих к выработке, к накоплению потенциальной энергии.
4. Сущность регионального (локального, текущего) метода прогнозирования газодинамических явлений.
5. Приведите классификацию способов предотвращения газодинамических явлений.

Типовые вопросы второй рубежной контрольной работы КР2 по разделу 2 «Основы разработки рудных месторождений в условиях вечной мерзлоты»:

1. Особенности ведения горных работ в многолетнемерзлых породах.
2. Приведите основные физико-механические свойства мерзлых пород.
3. Перечислите способы и особенности управления кровлей в подземных горных выработках, проводимых в условиях вечной мерзлоты.
4. Приведите основные процессы подземной разработки мерзлых горных пород.
5. Цели регулирования теплового режима рудников крайнего Севера.

Типовые вопросы третьей рубежной контрольной работы КР3 по разделу 3 «Контроль процессов разработки рудных месторождений»:

1. Приведите классификацию основных методов контроля процессов разработки рудных месторождений.
2. Основные методы контроля геологического строения и физических характеристик массива горных пород.
3. Приведите цель, задачи и практическую значимость контроля напряженного состояния массива горных пород.
4. Сущность экспресс-метода контроля рудничной атмосферы.
5. Перечислите методы и средства контроля загрязнения атмосферы, водной среды и почвы.

Типовые вопросы четвертой рубежной контрольной работы КР4 по разделу 4 «Основные понятия в области производственных процессов подземной разработки рудных месторождений»:

1. Перечислите виды потерь и разубоживания.
2. Перечислите показатели извлечения руды и методы их определения.
3. Экономические последствия от потерь.
4. Требования к разработке месторождений.

5. Приведите структуру подземного горно-добывающего производства.

Типовые вопросы пятой рубежной контрольной работы КР5 по разделу 5 «Производственные процессы подземной отработки очистных блоков рудных месторождений»:

1. Требования к отбойке руды.
2. Приведите классификацию способов доставки руды.
3. Зарисуйте схему доставки руды самоходным оборудованием, питателями и конвейером.
4. Дайте определение вторичного дробления.
5. Перечислите факторы, влияющие на горное давление и его проявление.

Типовые вопросы шестой рубежной контрольной работы КР6 по разделу 6 «Вспомогательные процессы при эксплуатации технологических комплексов рудников»:

1. Приведите схемы подземного водоотлива.
2. Укажите требования правил безопасности к проветриванию очистных блоков
3. Укажите схемы транспортирования полезного ископаемого и вспомогательных блоков.
4. Приведите характеристики основных транспортных процессов, происходящих в околоствольном дворе
5. Укажите способы загрузки и подъема рудной массы.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной (промежуточной) контрольной работы приведены в общей части ФОС программы специалитета.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль) в 9-ом семестре

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, в 9-ом семестре проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Современное состояние проблемы динамических явлений в шахтах.
2. Классификация, основные понятия и определения.
3. Определение основных геологических и горнотехнических факторов.
4. Принципы прогнозирования горных ударов.
5. Принципы предотвращения горных ударов.
6. Визуальный метод оценки удароопасности рудных тел и вмещающих пород.
7. Методы оценки напряженного состояния массива горных пород.
8. Методы оценки способности пород к накоплению потенциальной энергии.
9. Методы прогнозирования удароопасности месторождений.
10. Методы прогноза степени удароопасности пород, прилегающих к горной выработке.
11. Снижение горного давления.
12. Снижение способности пород, прилегающих к выработке, к накоплению потенциальной энергии.
13. Защита от последствий горных ударов.
14. Современное состояние проблемы газодинамических явлений в рудниках.
15. Классификация, основные понятия и определения.
16. Существующие представления о механизме образования очагов газодинамических явлений в массиве горных пород.
17. Классификация методов прогнозирования газодинамических явлений.
18. Сущность регионального метода прогнозирования газодинамических явлений.

19. Сущность локального метода прогнозирования газодинамических явлений.
20. Сущность текущего метода прогнозирования газодинамических явлений.
21. Классификация способов предотвращения газодинамических явлений.
22. Региональные способы предотвращения газодинамических явлений.
23. Локальные способы предотвращения газодинамических явлений.
24. Природные факторы, влияющие на производство горных работ в условиях вечной мерзлоты.
25. Толща мерзлых горных пород, ее мощность, строение и температурный режим. Влияние подземных вод.
26. Особенности технологии разработки месторождений, расположенных в условиях вечной мерзлоты.
27. Требования безопасности к разработке многолетнемерзлых месторождений.
28. Мерзлые горные породы как многокомпонентные и многофазные системы взаимно связанных частиц.
29. Физико-механические свойства мерзлых пород.
30. Особенности проявления горного давления в условиях вечной мерзлоты.
31. Способы управления кровлей. Устойчивость горных пород в мерзлом состоянии.
32. Проведение, крепление и проветривание горных выработок. Нагрузки на крепь выработок в мерзлых и оттаивающих породах.
33. Тепловой режим горных выработок и окружающего их породного массива.
34. Количественные и качественные особенности теплового режима подземных выработок в зоне вечной мерзлоты.
35. Требования к тепловому режиму. Значение и особенности терморегуляции горнорабочих при низких температурах.
36. Основные принципы и задачи регулирования теплового режима горных выработок в условиях вечной мерзлоты.
37. Определение, цель, задачи и практическая значимость контроля процессов разработки рудных месторождений.
38. Объект контроля в горном деле и особенности контроля в каждом случае.
39. Классификация методов контроля процессов разработки рудных месторождений.
40. Физико-геологические, информационные и математические модели горнотехнического контроля.
41. Технические задачи, понятия о схематизации строения массива.
42. Основные методы контроля геологического строения и физических характеристик массива горных пород.
43. Методики измерения и интерпретации результатов контроля. Аппаратурное обеспечение методов контроля.
44. Контроль параметров проветривания горных выработок рудников.
45. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы, водной среды и почвы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Выбрать и обосновать последовательность расчета величины давления (пригрузки) на породы почвы от веса комбайна для заданных условий: длина комбайна, вес комбайна, ширина выработки, расстояние от почвы выработки до приконтактного скопления, плотность пород почвы, прочность пород почвы при растяжении, сцепление по галопелитовому прослойку. Оценить возможность внезапного разрушения пород почвы, сопровождающегося газовыделением, в призабойной зоне с учетом дополнительного давления на породы почвы от веса комбайна при величине давления свободного газа в контактном скоплении.
2. Обосновать последовательность действий машиниста проходческо-очистного комбайна, осуществляющего текущее прогнозирование опасности развития ГДЯ из кровли горной выработки прибором бароконтроля ПБ-2 в процессе проходки очистной камеры по пласту АБ и лиц технического надзора (горного мастера) при заданных исходных данных.
3. Обосновать последовательность действий лица технического надзора (горного мастера)

при появлении в забое выработки предвестников газодинамического явления.

4. Оценить устойчивость мерзлой кровли в незакрепленной горизонтальной выработке и обосновать возможность ее эксплуатации без возведения крепи при постоянном сохранении мерзлого состояния окружающих выработку пород. Исходные данные: строение, льдистость, реологические свойства и температурный режим пород.

5. Определить температуру воздуха в подземных горных выработках, эксплуатируемых в условиях вечной мерзлоты, и обосновать пределы его подогрева и охлаждения для заданных условий: глубина залегания выработок, теплофизические свойства мерзлых пород, климатические параметры атмосферы в холодный и теплый период года.

6. Определить и обосновать комплексную систему контроля процессов разработки рудных месторождений для заданных условий: горно-геологические условия эксплуатации, характеристика полезного ископаемого.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль) в 10-ом семестре

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Зачет (10 семестр) выставляется по результатам текущего и рубежного контроля студента по данной дисциплине до начала экзаменационной сессии, во время зачетной недели или на последнем занятии по дисциплине. Условиями выведения зачета являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятие о продукции горнорудного производства, её качестве и ценности.
2. Особенности строения рудных месторождений, влияющие на технологию их разработки.
3. Потери и разубоживание при подземной добыче руд. Виды потерь и разубоживания.
4. Показатели извлечения руды, методы их определения.
5. Экономические последствия от потерь.
6. Нормирование потерь и разубоживания.
7. Требования к разработке месторождений.
8. Основные показатели эксплуатации месторождений.
9. Классификация производственных процессов при подземной разработке рудных месторождений.
10. Структура подземного горнодобывающего производства.

11. Состав производственных процессов добычи руды.
12. Понятие о технологической схеме рудника.
13. Требования к отбойке руды, основные способы.
14. Показатели взрывной отбойки.
15. Механическая отбойка руды.
16. Отбойка руды шпурами.
17. Отбойка руды скважинами.
18. Отбойка руды минными зарядами.
19. Механическая отбойка руды и самообрушение.
20. Классификация способов доставки руды.
21. Выпуск руды, виды выпуска.
22. Конструктивные особенности формирования днища блока при крутом падении рудных тел.

тел.

23. Скреперная доставка руды.
24. Доставка руды самоходным оборудованием.
25. Доставка руды питателями.
26. Доставка руды конвейерами.
27. Доставка руды взрывом.
28. Гидравлическая доставка руды.
29. Вторичное дробление, его назначение.
30. Места и способы вторичного дробления.
31. Формы проявления горного давления.
32. Факторы, влияющие на горное давление и его проявление.
33. Основные методы и способы управления горным давлением в очистном забое.
34. Поддержание целиками,
35. Поддержание закладкой.
36. Поддержание крепью.
37. Магазинирование руды как вспомогательный способ поддержания.
38. Управление горным давлением обрушением пород.
39. Водообильность. Схемы подземного водоотлива.
40. Способы осушения шахтных полей.
41. Водопонижающие, водопоглощающие скважины и дренажные горные выработки.
42. Сквозные и забивные фильтры.
43. Водоотлив в шахтах.
44. Требования правил безопасности к проветриванию очистных блоков.
45. Схемы транспортирования полезного ископаемого и вспомогательных материалов.
46. Характеристика основных транспортных процессов, происходящих в околоствольном дворе.
47. Дробление руды.
48. Способы загрузки и подъема рудной массы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Установить относительный уровень качества двух разных партий руды, характеризуемой ценой на продукцию, получаемую из этой руды. Заданы содержание металлов в руде, крупность куска, влажность руды.

2. Выбрать тип оптимального по производительности самоходного оборудования для погрузки и доставки руды для заданной длины доставки руды. Рассчитать производительности погрузочно-доставочных машин. Заданы плотность руды, емкость ковша погрузочно-доставочной машины, емкость бункера-приемника, емкость кузова самосвала, скорость погрузочно-доставочной машины и самосвала, процент выхода негабарита, коэффициент разрыхления руды.

3. Рассчитать основные параметрами буровзрывных работ при шпуровой отбойки для заданных условий: мощность рудного тела, угол падения рудного тела, крепость руды, количество рядов шпуров, диаметр шпуров, толщина отбиваемого слоя.

4. Рассчитать размеры кондиционного куска руды для технологической схемы добычи, представленной погрузочно-доставочной машиной, рудоспуском, подземной дробильной установкой и скребковым (ленточным) конвейером.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.3 Курсовой проект

В курсовом проекте могут быть использованы результаты научно-исследовательской или проектно-конструкторской работы, выполняемой на производстве, в научно-исследовательской организации или на кафедре, в которой студент принимал непосредственное участие во время прохождения производственной или учебно-исследовательской практики. Типовые темы, а также задание на выполнение курсового проекта приведены в РПД учебной дисциплины.

Темы курсовых проектов предусматривают исследование процессов, сопутствующих добыче полезных ископаемых, и рекомендации по совершенствованию последних на основе проведенного исследования.

Критерии и шкалы оценивания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

По результатам защиты курсового проекта выставляется интегральная оценка по 4-х балльной шкале оценивания, которая распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме *знать, уметь, владеть*, указанные в задании на курсовой проект.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.