

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 27.05.2025 11:04:56
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b30

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.06 Геометрия недр

для программы специалитета по специальности
21.05.04 Горное дело
Специализация: Маркшейдерское дело

Форма обучения: очная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол №10 от «04»февраля 2025 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / <u>Рочев В.Ф.</u> протокол №10 от «04»февраля 2025 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Бензиевская К.А.</u> « 22 » 04 2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС №9 от «24» апреля 2025 г.		Зав. библиотекой _____ / <u>Емельянова К.Н.</u> « 21 » 04 2025 г.

Нерюнгри 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 282e0b77c015f2882407c5eb65e7822a198ac29e
Владелец **Рукович Александр Владимирович**
Действителен с 26.02.2024 по 21.05.2025

1.АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.06Геометрия недр
Трудоемкость 63.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: обеспечение специальной подготовки по геометрии недр.

Краткое содержание дисциплины: Сущность геометрии и геометризации недр. Этапы развития геометрии недр как науки. Состояние и перспективы развития геометризации месторождений минерального сырья в России и за рубежом с применением компьютерной технологии. Вероятностно – статистические и другие математические методы обработки и оценки исходных данных о массиве горных пород и залежах полезного ископаемого. Проекция, применяемые при геометризации недр

Построение объемных изображений на компьютере. Определение геометрических параметров залежи по данным разведочного бурения и каротажа. Геометризация формы, условий залегания и положения залежи в недрах. Сущность, задачи и общая схема геометризации формы залежи. Выбор плоскости проекции, масштаба и высоты сечения поверхностей. Поверхности контактов различных пород и их геометризация. Геометризация разрывных нарушений (смещения, дизъюнктивы). Общие сведения. Первичная геолого-маркшейдерская документация и планы опробования. Методы построения кривых изменения значений изучаемого показателя на линии. Способы нахождения вероятной (средней) кривой размещения изучаемого показателя. Методы сглаживания представительных реализаций. Методы определения площадей по планам: аналитический, графический и механический. Определение площадей криволинейных поверхностей. Оценка точности подсчета запасов. Компьютерная технология подсчета запасов полезных ископаемых. Маркшейдерский учет добычи полезных ископаемых. Задачи маркшейдерских замеров. Производство и документация замеров при открытом и подземном способах разработки. Замерные планы. Оперативный (статистический) учет добычи.

1.2. Переченьпланируемых результатов обучения по дисциплине,соотнесенныхспланируемымирезультатамиосвоенияобразовательнойпрограммы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные Средства
профессиональные	ПК-1 Готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических	ПК-1.1 -использует методы практического применения геометризации при технически и экономически обоснованных решениях производственных задач на основе выявленных и геометрически выраженных закономерностях размещения геологических показателей с широким использованием компьютерной технологии; ПК-1.2 -производит конкретную	Знать: -виды моделей, применяемых при геометризации недр; -основы теории геохимического поля П. К. Соболевского; методы и технологии горно-геометрического моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов; -виды проекций, применяемых при геометризации недр; -методы подсчета запасов и принципы их разделения по промышленной значимости; -основные государственные и корпоративные требования к	практические занятия, СРС, контрольная работа, РГР.

	систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями ПК-4 Готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования месторождения в пространстве	геометризацию месторождений полезных ископаемых различных типов и на разных стадиях их освоения; ПК-1.3 -определяет координаты и высоты объектов по топографическим планам, вычисляет координаты объектов по результатам измерений и выполняет исполнительную съемку; ПК-1.4 -составляет проекты ответственных маркшейдерских работ, выполняет исполнительную съемку; ПК-1.5 -осуществляет выбор современных маркшейдерских и геодезических приборов в соответствии с планируемыми видами работ; ПК-1.6 -использует знания принципиального устройства маркшейдерских и геодезических приборов, знает их основные технические характеристики, умеет правильно применять их, юстировать и проверять, устранять мелкие неисправности, производить техническое обслуживание, обеспечивать метрологическую проверку приборов. ПК-4.1 -обосновывает методику геометризации для различных горно-геологических условий разрабатываемых месторождений полезных ископаемых; ПК-4.2 -осуществляет управление движением запасов, ведет учет добычи, по-	составу и к содержанию горно-геометрических моделей; -методы анализа и классификации факторов, определяющих горно-геологические условия ведения горных работ; -методы практического применения геометризации при технически и экономически обоснованных решениях производственных задач на основе выявленных и геометрически выраженных закономерностей размещения геологических показателей с широким использованием компьютерной технологии. Уметь: обосновывать методику геометризации для различных горно-геологических условий разрабатываемых месторождений полезных ископаемых; -классифицировать факторы, определяющие горно-геологические условия ведения горных работ; -разделять запасы по степени их промышленной значимости; -формировать требования к составу и к содержанию горно-геометрических моделей в условиях конкретного горного предприятия; -самостоятельно выбирать комплекс методов геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве недр, обеспечивающих решение конкретных задач горного дела; Владеть: - навыками построения горно-геометрических моделей; -навыками использования горно-геометрического моделирования для оценки значений и классификации факторов, определяющих горно-геологические условия; - навыками построения изолиний признаков – параметров кондиций разделяющими тела полезных ископаемых на группы запасов по степени их промышленной значимости и	
--	---	--	--	--

		терь и разубоживания полезных ископаемых; ПК-4.3 -осуществляет прогнози- рование и размещение изучаемых показателей на участки будущей раз- работки; ПК-4.4 -обосновывает проекты рационального развития горных работ и охраны недр и природы.	навыками подсчета их количе- ства; - навыками подготовки доку- ментации по подсчету запасов и горно-геометрическому моде- лированию, отвечающим требо- ваниям стандартов и норматив- ных документов. - навыками горно- геометрического моделирова- ния и прогнозирования горно- геологических условий для обеспечения решения типовых задач горного дела.	
--	--	--	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин(модулей), практик	
			На которые опирается со- держание данной дисци- плины(модуля)	для которых содержание данной дисци- плины(модуля)выступает опорой
Б1.В.06	Геометрия недр	5	Б1.О.18.01 Начертатель- ная геометрия Б1.О.32 Геодезия Б1.О.33 Рациональное ис- пользование и охрана природных ресурсов	Б1.В.08 Компьютерные технологии в решении маркшейдерских задач Б1.В.09 Основы автоматизированного проектирования в маркшейдерском деле Б1.В.10 Математическая обработка ре- зультатов измерений Б1.В.01 Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ Б2.В.01(П) I Производственно- технологическая практика Б2.В.02(П) II Производственно- технологическая практика Б2.В.04(Пд) Производственная предди- пломная проектно-технологическая практика Б3. 01(Д)Выполнение, подготовка к про- цедуре защиты и защита выпускной ква- лификационной работы

1.4. Язык преподавания: русский

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количеств академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем(по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана гр. С-МД)-25:

Код и название дисциплины по учебному плану		Б1.В.06 Геометрия недр	
Курс изучения		3	
Семестр(ы) изучения		5	
Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен)		экзамен	
Контрольная работа, семестр выполнения		5	
РГР, семестр выполнения		5	
Трудоемкость (в ЗЕТ)		6 ЗЕТ	
Трудоемкость(в часах)(сумма строк №1,2,3), в т.ч.:		216	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем(КР), в часах:		Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):		78	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)		36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-	-
- практические занятия		-	-
- лабораторные работы		-	-
- практикумы		36	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)		6	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся(СРС) (в часах)		111	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)		27	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества а Из них с применением ЭОиДОТ академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

5 семестр

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС
		Лекции	Из них с применением ЭОиДОТ	Практические занятия	Из них с применением ЭОиДОТ	Лабораторные работы	Из них с применением ЭОиДОТ	Практикумы	Из них с применением ЭОиДОТ	
1.Введение. Цели, задачи и структура курса. Сущность горно-геометрического моделирования. Виды горно-геометрических моделей размещения показателей	18	4						4		10(ТР, ПР)
2.Построение поверхностей топографического порядка в условиях правомерности интерполяции между значениями признаков в точках измерений	18	4						4		10(ТР, ПР)
3.Действия с топографическими поверхностям	18	4						4		10(ТР, ПР)
4.Оценка сложности (изменчивости) геохимического поля. Геометризация дизъюнктивных нарушений. Прогноз тектонической нарушенности	18	4						4		10(ТР, ПР)
5.Геометризация трещиноватости горного массива. Геометризация пликтивных нарушений. Геометризация качественных свойств полезного ископаемого.	18	4						4		10(ТР, ПР)
6. Построение поверхностей топографического порядка в условиях неправомерности интерполяции между значениями признаков в точках измерений.	20	4						6		10(ТР, ПР)
7. Управление качеством продукции. Оценка качества горно-геометрических моделей.	20	6						4		10(ТР, ПР)
8. Запасы полезного ископаемого и их подсчет	22	6						6		10(ТР, ПР)
9. РГР	14	-								4 10 (РГР)
10. Контрольная работа	23									2 21 (КР)
Итого	189	36						36	6	111

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; РГР – расчетно-графическая работа, КР – контрольная работа

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Раздел 1. Введение. Цели, задачи и структура курса. Сущность горно-геометрического моделирования.

Значение качественной горно-геометрической информации для современного горного производства. Виды проекций Основные этапы развития геометрии недр. Теория геохимического поля П.К.Соболевского. Виды горно-геометрических моделей размещения показателей (по направлению, площади и объему). Графические модели. Цифровые модели. Аналитические модели. Стандартный пакет производственной горно-геометрической документации. Основные методы получения информации. Буровой журнал.

Раздел 2. Построение поверхностей топографического порядка в условиях правомерности интерполяции между значениями признаков в точках измерений. Общая методика построения.

Таблицы теханализов. Содержание и информация, помещаемая на геологических разрезах, структурных, подсчетных планах, проекциях пластов на вертикальную плоскость, планах горизонтов. Инклинометрическая съемка скважин. Выбор сечения изолиний. Построение модели методом ступенчатых точек. Учет дизъюнктивных нарушений при построениях гипсометрических планов.

Раздел 3. Действия с топографическими поверхностями.

Построение модели методом многогранников. Выделение участков неопределенности в поведении изолиний и их разрешение. Действия с топографическими поверхностями. Определение элементов залегания поверхности. Построение разрезов по произвольным сечениям. Арифметические действия с топоповерхностями. Дифференцирование и интегрирование поверхностей. Оценка сложности (изменчивости) геохимического поля. Вариационные методы. Разностные методы. Геометрические методы.

Раздел 4. Оценка сложности (изменчивости) геохимического поля.

Вариационные методы. Разностные методы. Геометрические методы. Геометризация дизъюнктивных нарушений. Геометрические элементы дизъюнктива. Классификация дизъюнктивных нарушений. Геометрическая модель дизъюнктива (эпюра нарушения). Прогноз тектонической нарушенности угольных пластов.

Раздел 5. Геометризация трещиноватости горного массива.

Классификация трещин. Наблюдение за трещиноватостью. Обработка наблюдений за трещиноватостью. Влияние трещиноватости массива на эффективность и безопасность ведения горных работ. Геометризация пликативных нарушений. Геометрические элементы складок. Классификация пликативных нарушений. Геометризация замковых частей цилиндрических и конических складок. Обработка результатов опробования. Выделение и ограничение ураганных проб. Построение горно-геометрических моделей качественных свойств, линейных запасов и содержаний компонентов в условиях правомерности интерполяции.

Раздел 6. Построение поверхностей топографического порядка в условиях неправомерности интерполяции между значениями признаков в точках измерений.

Понятие сглаживания. Подходы к выбору размеров окна сглаживания. Сглаживание по направлению. Сглаживание по площади и объему. Горно-геологические показатели, размещение которых моделируется данными методами (гипсометрические планы, планы изомощностей и т. д.).

Раздел 7. Управление качеством продукции.

Особенности геометризации рудных, угольных и россыпных месторождений. Оценка качества горно-геометрических моделей.

Раздел 8. Запасы полезного ископаемого и их подсчет.

Понятие балансовых, забалансовых и технологичных запасов, кондиции. Классификация запасов по степени разведанности. Исходные материалы к подсчету запасов Подсчет запасов методом геологических блоков. Таблицы подсчета запасов Подсчет запасов методом вертикальных сечений. Подсчет запасов методом объемной палетки, методом многоугольников.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Раздел	Семестр	Используемые активные/интерактивные	Количество часов
Геометризация дизъюнктивных нарушений.	5	Лекции-презентации с обсуждением	8л
Прогноз тектонической нарушенности угольных пластов.		Дискуссия	2пр
Запасы полезного ископаемого и их подсчет		Виртуальный прогноз	2пр
		Виртуальный учет объемов вскрыши	4пр
		Итого:	8л8пр

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
	5 семестр			
1	1.Введение. Цели, задачи и структура курса.	Подготовка, оформление и подготовка к защите практических работ	10	Анализ теоретического материала(внеаудит .СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная,внеауд. СРС) Анализ практических работ(внеаудитор.С РС)
2	2.Построение поверхностей топографического порядка		10	
3	3.Действия с топографическими поверхностями		10	
4	4. Оценка сложности (изменчивости) геохимического поля		10	
5	5.Геометризация трещиноватости горного массива.		10	
6	6. Построение поверхностей топографического порядка		10	
7	7.Управление качеством продукции		10	
8	8.Запасы полезного ископаемого и их подсчет		10	
9	РГР	Выполнение РГР	10	Аудиторная и внеаудитор.СРС
10	Контрольная работа	Выполнение к.р.	21	
11	Итого		111	

²Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории и самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

Практические работы (по вариантам)

№п/п	Наименование работы
	5 семестр
1	Решение задач в проекции с числовыми отметками
2	Геометризация полиметаллических месторождений
3	Математические действия с топографическими поверхностями
4	Классификация разрывных нарушений
5	Построение комплекта структурных графиков при геометризации угольных месторождений

Критерии оценивания практических работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1, ПК-4	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	5б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	3б.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	2б.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Не оценивается

Расчетно-графическая работа.

Построение комплекта качественных графиков при геометризации полиметаллических месторождений (по геологическим картам).

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1, ПК-4	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	15балл.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 не	10балл.

	точности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	5балл.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Не оценивается

Контрольная работа

Тема «Геометризация формы, свойств и условий залегания залежи».

Проект состоит из пояснительной записки и листа графической части формата А1. На листе графической части изображается построенная горно-геометрическая модель и основные полученные результаты.

Разделы:

1. Краткая горно-геологическая и горнотехническая характеристика участка месторождения с указанием показателей, влияющих на эффективность ведения горных работ.

2. Выбор и анализ геометризируемых показателей, характеризующих форму и условия залегания залежи.

3. Выбор вида (аналитическая, цифровая, графическая) и формы модели.

4. Построение моделей. Для графических моделей в изолиниях:

- выбор плоскости проекции;
- построение графической основы;
- выбор параметров модели (величины сечения изолиний, «имен» изолиний, размера блока и т. д.);
- выбор метода построения изолиний;
- собственно построение моделей с разрешением возникающих неопределенностей и описанием порядка их разрешения.

5. Анализ моделей (характер изменчивости, интенсивность изменения по различным направлениям и т. д.).

6. Рекомендации по учету выявленных геометрических закономерностей при ведении горных работ.

Критерии оценивания контрольной работы

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1, ПК-4	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	30балл.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	24балл.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний	18балл.

	не показано.Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	Не оценивается
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ (раздел «Методический блок»).
2. Методические указания и варианты контрольных работ(раздел «Методический блок»)

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16097>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
	5 семестр				
1	Практические работы	10ч. *5 =50час	156.	56.х5= 256.	Оформление в соответствии с МУ
2	Анализ теоретического материала	30	-	-	
3	РГР	10час.	10	156.	
4	Контрольная работа	21час.	20	306.	
	Всего	111	45	70	Минимум 456

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1 ПК-4	ПК-1.1 -использует методы практического применения геометризации при технически и экономически обоснованных решениях производственных задач на основе выявленных и геометрически выраженных закономерностях	Знать: -виды моделей, применяемых при геометризации недр; -основы теории геохимического поля П. К. Соболевского; методы и технологии горно-геометрического моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов; -виды проекций, применяемых при геомет-	Высокий	Теоретическая подготовка Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, показательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понима-	Отлично

	размещения геологических показателей с широким использованием компьютерной технологии; ПК-1.2 -производит конкретную геометризацию месторождений полезных ископаемых различных типов и на разных стадиях их освоения; ПК-1.3 -определяет координаты и высоты объектов по топографическим планам, вычисляет координаты объектов по результатам измерений и выполняет исполнительную съемку; ПК-1.4 -составляет проекты ответственных маркшейдерских работ, выполняет исполнительную съемку; ПК-1.5 -осуществляет выбор современных маркшейдерских и геодезических приборов в соответствии с планируемыми видами работ; ПК-1.6 -использует знания принципиального устройства маркшейдерских и геодезических приборов, знает их основные технические характеристики, умеет правильно применять их, юстировать и проверять, устранять мелкие неисправности, производить техническое обслуживание, обеспечивать метроло-	ризации недр; -методы подсчета запасов и принципы их разделения по промышленной значимости; -основные государственные и корпоративные требования к составу и к содержанию горно-геометрических моделей; -методы анализа и классификации факторов, определяющих горно-геологические условия ведения горных работ; -методы практического применения геометризации при технически и экономически обоснованных решениях производственных задач на основе выявленных и геометрически выраженных закономерностях размещения геологических показателей с широким использованием компьютерной технологии. Уметь: обосновывать методику геометризации для различных горно-геологических условий разрабатываемых месторождений полезных ископаемых; -классифицировать факторы, определяющие горно-геологические условия ведения горных работ; -разделять запасы по степени их промышленной значимости; -формировать требования к составу и к содержанию горно-геометрических моделей в условиях конкретного горного предприятия; -самостоятельно выбирать комплекс методов геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве недр, обеспечивающих решение конкретных задач горного дела;		ния его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету. Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
			Базовый	Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине. Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	Хорошо
			Минимальный	Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.	Удовлетворительно

	гическую проверку приборов. ПК-4.1 -обосновывает методику геометризации для различных горно-геологических условий разрабатываемых месторождений полезных ископаемых; ПК-4.2 -осуществляет управление движением запасов, ведет учет добычи, потерь и разубоживания полезных ископаемых; ПК-4.3 -осуществляет прогнозирование и размещение изучаемых показателей на участки будущей разработки; ПК-4.4 -обосновывает проекты рационального развития горных работ и охраны недр и природы.	Владеть: - навыками построения горно-геометрических моделей; -навыками использования горно-геометрического моделирования для оценки значений и классификации факторов, определяющих горно-геологические условия; - навыками построения изолиний признаков – параметров кондиций разделяющими тела полезных ископаемых на группы запасов по степени их промышленной значимости и навыками подсчета их количества; - навыками подготовки документации по подсчету запасов и горно-геометрическому моделированию, отвечающим требованиям стандартов и нормативных документов. - навыками горно-геометрического моделирования и прогнозирования горно-геологических условий для обеспечения решения типовых задач горного дела.	Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.	
			Не освоены Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Отказ от ответа.	Неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания(вопросы)для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1, ПК-4.

Теоретические вопросы:

1. Сущность геометрии и геометризации недр.
2. Состояние и перспективы развития геометризации месторождений минерального сырья в России и за рубежом с применением компьютерной технологии.
3. Геологическое поле как совокупность размещения геологических, физических, физико – химических и других свойств горного массива в виде геофизического, геохимического, геотектонического и др. полей.
4. Слоисто–струйчатое строение однородного поля.
5. Типизация полей: общие и частные, скалярные и векторные, стационарные и динамические, их определение и характеристика.
6. Вероятностно – статистические и другие математические методы обработки и оценки исходных данных о массиве горных пород и залежах полезного ископаемого.
7. Вычисления статистических характеристик по небольшому и большому числу наблюдений.

8. Определение наличия и тесноты между показателями месторождения.
9. Графическое выражение размещения показателей месторождения по выработке, разведочной линии, по площади залежи.
10. Методы и виды геометризации недр на различных стадиях разведки и разработки месторождений полезных ископаемых.
11. Проекции, применяемые при геометризации недр.
12. Требования к графическим изображениям: точность, удобоизмеримость, наглядность, динамичность, простота построения, удобство для составления модели месторождения на компьютере.
13. Сущность метода и его значение. Изображение точки, прямой и плоскости.
14. Способы градуирования прямой. Взаимное положение в пространстве и в проекциях между точками, прямыми, и плоскостями.
15. Сущность метода совмещения и перемены плоскости проекции. Использование этих методов при определении истинных значений угловых и линейных величин между точками, прямыми и плоскостями.
16. Геометрически правильные и неправильные поверхности и их изображение.
17. Поверхность топографического вида и ее изображение в проекциях с числовыми отметками.
18. Свойство топографической поверхности и ее изолиний. Способы построения изолиний топоповерхности.
19. Зависимость между сечением, заложением и углом наклона топоповерхности.
20. Обоснование величины сечения при построении изолиний топоповерхности.
21. Взаимное положение точки, прямой, плоскости и поверхности с топографической поверхностью.
22. Основные сведения об аксонометрических проекциях. Коэффициенты искажения по осям. Виды аксонометрических проекций: косоугольные и прямоугольные.
23. Изометрическая, диметрическая и триметрическая проекции, их достоинства и недостатки. Изображение объекта в аксонометрической проекции.
24. Определение угловых и линейных величин и площади фигур по аксонометрическим изображениям.
25. Сущность аффинных проекций. Аффинные координаты, ось родства и направление аффинного проектирования.
26. Построение геологических тел и горных выработок в аффинных проекциях. Решения метрических задач по изображениям в аффинных проекциях. Аффиннографы.
27. Сущность метода. Выбор направления и величины вектора проектирования. Изображение точки прямой, плоскости, поверхности, а также горных выработок и геологических тел в векторных проекциях.
28. Сущность и основные свойства стереографических проекций. Полярная и меридиональная стереографические сетки, их построение и графическое значение.
29. Определение с помощью стереографических сеток углов между прямыми прямой и плоскостью, между плоскостями, углов видимого падения плоскостей в любом вертикальном сечении. Переход от стереографической проекции плоскостей к плану в проекциях с числовыми отметками.
30. Основные понятия о голографии. Понятия о применении лазеров для получения объемных изображений.
31. Функции топографического вида и математические действия с их графическими выражениями. Топофункция как математическое (геометрическое) выражение случайной реализации поля пространственного размещения показателя.
32. Зависимость между плотностью разведочной сети (опробования) и точностью реализации. Реальные, производные и условные топоповерхности размещения показателей, их особенности и методы построения.
33. Аналитическое описание и цифровые матрицы топоповерхностей, их составление для моделирования на компьютере.
34. Математические действия с топоповерхностями: вычитание, сложение, умножение, деление, логарифмирование, потенцирование, возведение в степень и извлечение корня, дифференцирование и интегрирование.

35. Теоретическое и практическое значение математических действий с поверхностями топографического вида.
36. Определение числовых характеристик топоповерхности в заданных границах.
37. Современное понятие о структуре месторождения минерального сырья и ее геометрических элементах. Исходные материалы, необходимые для геометризации месторождений, требования к ним предъявляемые в зависимости от типа месторождения, технологии, направления использования добываемого ископаемого.
38. Документация и способы обработки информации, получаемой в результате замеров в разведочных и горных выработках. Графическая документация, отображающая условия залегания и положение залежи в недрах.
39. Элементы залегания залежи, непосредственный и косвенный способы их определения.
40. Основные понятия и параметры, характеризующие положение буровой скважины в пространстве недр: устье, трасса, забой, точка входа и выхода, азимут, зенитный угол наклона, кривизна оси и глубина скважины.
41. Понятие об искривлении скважин. Факторы, влияющие на искривление и закономерности искривления скважин. Инклинометрическая съемка скважин.
42. Методы и приборы для инклинометрической съемки скважин. Документация буровых разведочных скважин.
43. Определение координат точек оси скважины и забоя. Погрешность их определения. Построение профиля и плана (инклинограммы) оси скважины.
44. Проектирование направленных скважин. Методы поиска скважин из горных выработок.
45. Определение геометрических параметров залежи по данным разведочного бурения и каротажа.
46. Геометризация формы, условий залегания и положения залежи в недрах. Сущность, задачи и общая схема геометризации формы залежи. Выбор плоскости проекции, масштаба и высоты сечения поверхностей.
47. Геологические разрезы, профили и гипсометрические планы поверхностей висячего и лежащего бока залежи.
48. Методы построения геологических разрезов, гипсометрических планов и других графиков, изображающих поверхность почвы и кровли залежи. Практическое значение геологических разрезов и гипсометрических планов.
49. Поверхности контактов различных пород и их геометризация.
50. Мощность залежи. Мощность свиты (толщи) вмещающих пород.
51. Разделение залежей по величине мощности. Определение мощности залежи в обнажениях и в горных выработках.
52. Понятие о нормальной видимой, горизонтальной и вертикальной мощностях, взаимосвязь между ними. Переход от нормальной мощности к мощности по заданному направлению.
53. Построение нормальной стратиграфической колонки и разрезов по заданным направлениям.
54. Изомощности залежи, определение, непосредственные и косвенные способы их построения. Практическое значение графиков изолиний мощности.
55. Глубина залегания залежи полезного ископаемого и методы ее определения. Изоглубины залегания, методы их построения и практическое значение. Построение линии выхода залежи полезного ископаемого на земную поверхность, под наносы, на рабочие и проектируемые горизонты.
56. Тектонические поля напряжений и масштабы их проявления. Общие сведения. Геометрические элементы, параметры, формы складок и их классификация. Определение геометрических параметров складок, методы изображения складок: разрезов, изолиний, блок – диаграмм и др.
57. Составление геологических разрезов складок по разведочным выработкам, геологическим картам и планам горных работ. Построения, связанные с изучением и изображениями складок сложного строения.
58. Геометризация разрывных нарушений (смещения, дизъюнктивы). Признаки и методы выявления разрывных нарушений.

59. Геометрические элементы тектонического разрыва: сместитель, крылья, линия пересечения (обреза) залежи, угол смещения, амплитуда смещения крыльев и направление перемещения.

60. Определение угловых и линейных величин, характеризующих элементы и положение разрыва. Сложные смещения. Классификация разрывных нарушений.

61. Геологическая и маркшейдерская документация разрывных нарушений. Тектоническая нарушенность залежи, методы моделирования и геометризации разрывных нарушений.

62. Прогнозирование разрывов, поиски и разведка смещенной части залежи. Влияние тектонической нарушенности залежи на эффективность использования (применения) комплексной механизации.

63. Геометризация трещиноватости массива горных пород и ее значение при подземном строительстве и разработке месторождений полезных ископаемых. Классификация трещин. Геометрически показатели трещиноватости.

64. Методы и приборы для определения параметров трещиноватости горного массива.

65. Способы обработки наблюдений. Построение структурных диаграмм. Учет трещиноватости массива горных пород при решении горно – технических задач на различных этапах освоения месторождения.

66. Характер пространственного размещения различных свойств полезного ископаемого и вмещающих пород и их геометрическое выражение по линии и в плоском сечении (слое).

67. Исходные материалы непосредственные и косвенные методы количественного определения качества и свойств месторождения. Первичная геолого-маркшейдерская документация и планы опробования.

68. Методы построения кривых изменения значений изучаемого показателя на линии.

69. Способы нахождения вероятной (средней) кривой размещения изучаемого показателя. Методы сглаживания представительных реализаций.

70. Определение среднего значения показателя по кривой его размещения.

71. Построение изолиний средних значений показателя на принятую плоскость проекции, на всю мощность залежи или на отдельные ее слои, по отдельным пробам и по усредненным значениям проб.

72. Сглаживание по площади и объемное сглаживание случайных реализаций. Выбор размера окна сглаживания.

73. Понятие об изменчивости размещения показателей и геологической сложности месторождения или его участка. Плотность разведочной сети (опробования) и точность функции размещения показателя.

74. Общие сведения и терминология. Классификация запасов по степени разведанности и подготовленности к добыче. Материалы, необходимые для подсчета запасов и методы их определения.

75. Оконтуривание месторождений полезных ископаемых по степени разведанности и пригодности их к промышленному освоению.

76. Определение средней мощности тела неправильной формы. Среднее арифметическое и среднее взвешенное значение мощности залежи.

77. Способы определения объемной массы полезного ископаемого в массиве: пробной вырубкой, лабораторный, аналитический, геофизический.

78. Способы подсчета средних значений содержания полезных компонентов залежи. Среднееарифметическое и среднеевзвешенное.

79. Определение среднего содержания полезных компонентов в единице объема или массы руды.

80. Определение объемов тел геометрически правильных фигур. Формула призматоида. Определение объемов тел, ограниченных сверху топографической поверхностью, а снизу плоскостью проекции

81. Подсчет запасов пластовых месторождений по изогипсам поверхности почвы пласта. Подсчет запасов месторождений строительных материалов.

82. Оценка точности подсчета запасов. Погрешности, влияющие на точность подсчета запасов: погрешность оконтуривания, определения мощности и содержания компонента в полезном ископаемом, определения объемной массы полезного ископаемого.

83. Факторы, влияющие на точность определения запасов в недрах: реальная геологическая ситуация, система разведки, плотность разведочной сети, точность и представительность определения значений параметров подсчета запасов, способы интерпретации геологоразведочных данных, способы подсчета запасов и способы оценки точности определения запасов в недрах.

84. Маркшейдерский учет добычи полезных ископаемых. Задачи маркшейдерских замеров.

85. Производство и документация замеров при открытом и подземном способах разработки. Замерные планы. Оперативный (статистический) учет добычи.

86. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи путем замеров горных выработок и остатков добытого сырья на складах, бункерах. Методы съемки и подсчет кубатуры штабелей, в бункерах. Инструментальные и рулеточные замеры.

87. Определение объемной плотности полезного ископаемого в штабеле. Учет влияния гранулометрического состава, изменение полезных и балластных примесей и продолжительности хранения в штабелях. Документация замеров. Точность подсчета добычи и замеров полезного ископаемого на складе, в штабелях и бункере.

88. Учет движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых при разработке месторождений. Задачи учета движения запасов. Проектные потери и способы их определения. Схема учета движения запасов. Исходные данные.

89. Подсчет запасов по маркшейдерским планам. Формы первичного учета и отчетности.

90. Нормирование вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов. Показатели извлечения полезного ископаемого из недр.

91. Потери и разубоживание полезного ископаемого при разработке месторождений. Уровень потерь и разубоживания в зависимости от системы разработки и геологических условий. Учет потерь и разубоживания. Учет извлечения и разубоживания полезных ископаемых. Техничко-экономическая оценка потерь и разубоживания полезного ископаемого.

92. Понятие о геометрическом методе выбора места заложения шахтного ствола. Анализ работы откатки по штрекам и квершлагам в зависимости от места заложения шахтного ствола. Совместный учет по штрекам и квершлагам.

Практические вопросы:

Контрольные вопросы к ПРН[№]1-ПРН[№]5

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-4	Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.	30 б.
	Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.	24 балла
	Теоретические вопросы	18 баллов

	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.	
	Теоретические вопросы Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Практический вопрос Отсутствует решение задачи. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа	пересдачаэк замена

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.06Геометриянедр
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ПК-1, ПК-4
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положениео проведениитекущегоконтроля успеваемостии промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утвержденоректором СВФУ 19.02.2019г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Кабинет информационных технологий в горном деле (А409), СРС (А511)
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Времяна подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания характеристика иных информационных ресурсов	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ	ЭБС
1	Основная литература		
	1.Абрамян, Г. О. Геометрия недр : герметизация формы и условий залегания залежи / Г. О. Абрамян, Д. И. Боровский, Е. Н. Толчкова - Москва : МИСиС, 2018. - 18 с. 2.Геометрия недр : общая методика геометризаци недр / Г. О. Абрамян, Д. И. Боровский, Е. Н. Толчкова - Москва : МИСиС, 2018. – 42с. : 3.Абрамян, Г. О. Геометрия недр : подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых / Г. О. Абрамян, Д. И. Боровский, Е. Н. Толчкова - Москва : МИСиС, 2018. - 24 с.:		https://www.studentlibrary.ru/book/misis_0002.html https://www.studentlibrary.ru/book/misis_0001.html https://www.studentlibrary.ru/book/misis_0003.html
2	1.В.А.Букринский Геометрия недр.Учебник.Практический курс.Изд.:МГГУ.-2004.-336с. 2.А.П.Рылов,Тимофеев Е.П. Горная геометрия.М:Недра.1973.-226с.		http://basemine.ru/08/geometrizaciya-nedr-bukrinskij/

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности

URL: <http://www.mwork.su>

2. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>

4. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

³Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование тем	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Разделы 1-8	Лекции Практические работы	Кабинет №А403	Ноутбуки Проектор Экран Программы по геометрии недр Геологические и топографические карты
2		СРС	А403	Компьютеры с выходом в интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, NanoCad, MSExcel

10.3. Перечень информационных справочных систем

Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06Геометрия недр

[illegible]

В таблице указывается только характеристика изменений (например, изменение темы, списка источников по теме и т.п.), средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложении по сквозной нумерации.