

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 23.11.2021 08:51:34

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaf705f

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

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.30.04 Геометрия недр
для программы специалитета
по специальности
21.05.04 Горное дело
Специализация
Маркшейдерское дело
гр. С-ГД-17

Форма обучения: очная

Автор: **Малинин Ю.А.** ст. преподаватель кафедры горного дела. e-mail: yury.malinin@mechel.com

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры разработчика <u><i>Редлих</i></u> /Редлих Э.Ф./ Заведующий кафедрой разработчика <u><i>Гриб</i></u> /Гриб Н.Н./ протокол № <u>3</u> от « <u>3</u> » <u>07.03</u> 2017 г.	ОДОБРЕНО Представитель выпускающей кафедры <u><i>Редлих</i></u> /Редлих Э.Ф./ Заведующий выпускающей кафедрой <u><i>Гриб</i></u> /Гриб Н.Н./ протокол № <u>3</u> от « <u>3</u> » <u>07.03</u> 2017 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО <u><i>Санникова</i></u> / Санникова С.Р./ « <u>10</u> » <u>03</u> 2017 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС <u><i>Яковлева</i></u> / Яковлева Л.А./ протокол УМС № <u>9</u> от « <u>04</u> » <u>05</u> 2017 г.		Зав. библиотекой <u><i>Гошанская</i></u> / Гошанская И.С./ « <u>10</u> » <u>03</u> 2017 г.

Нерюнгри 2017

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.30.04 Геометрия недр
Трудоемкость 63.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель: обеспечение специальной подготовки по геометрии недр.

Краткое содержание: 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 -способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p> <p>ОПК-7 -умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов;</p> <p>ОПК-9 -владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;</p> <p>ПК-4 -готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными рабо-</p>	<p><i>Должен знать:</i> -виды проекций, применяемых при геометризации недр; -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.</p> <p><i>Должен уметь:</i> -обосновывать методику геометризации для различных горно-геологических условий разрабатываемых месторождений полезных ископаемых; -производить конкретную геометризацию месторождений полезных ископаемых различных типов и на разных стадиях их освоения; -осуществлять управление движением запасов, вести учет добычи, потерь и разубоживания полезных ископаемых.</p>

<p>тами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; ПК-8 -готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; ПСК-4-1 -готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; ПСК-4-4 -готовностью обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве.</p>	<p><i>Должен владеть:</i> -решениями графо-аналитическими методами с применением компьютеров задачи горного и геологоразведочного дела; -прогнозирование и размещение изучаемых показателей на участки будущей разработки; -составлением проектов рационального развития горных работ и охраны недр и природы.</p>
--	--

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 содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.30.04	Геометрия недр	5	Б1.Б.21 Геология Б1.Б.15.01 Начертательная геометрия и инженерная графика Б1.Б.15.02 Компьютерная графика Б1.Б.28 Геодезия Б1.Б.21 Геология	Б1.В.03 Основы автоматизированного проектирования в маркшейдерском деле Б1.В.04 Анализ и точность маркшейдерских измерений Б2.Б.07(П) Преддипломная практика для ВКР работы Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы,

				включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
--	--	--	--	--

1.4. Язык преподавания: русский.

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

Выписка из учебного плана (гр. С-ГД-17-МД):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.Б.30.04 Геометрия недр	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект, 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.):	95	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	54	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	85	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	36	

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

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятия

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
5 семестр											
Теоретические основы геометрии и геометризации недр	23	6						9			8(ТР,ПР)
Методика геометризации форм и условий залегания месторождений полезных ископаемых	23	6						9			8(ТР,ПР)
Геометризация складчатых, разрывных форм залегания месторождений и трещиноватости горного массива	23	6						9			8(ТР,ПР)
Геометризация размещения физико-химических свойств залежи	23	6						9			8(ТР,ПР)
Подсчет запасов и управление движением запасов полезных ископаемых при их разработке	24	6						9		1	8(ТР,ПР,)
Выбор места заложения ствола рудника геометрическим методом с учетом затрат на откатку грузов по штрекам и квершлагам	31	6						9		1	15(ТР,ПР НИРС)
Курсовой проект	33	-	-	-	-	-	-	-	-	3	30(КП)
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36(э)
Итого 5 семестр	216	36	-	-	-	-	-	54	-	5	85(36)

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите; ТР- теоретическая подготовка; кр – выполнение контрольной работы; НИРС

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Семестр 5.

Тема 1. Теоретические основы геометрии и геометризации недр

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.

Тема 2. Методика геометризации форм и условий залегания месторождений полезных ископаемых

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.

Тема 3. Геометризация складчатых, разрывных форм залегания месторождений и трещиноватости горного массива

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.

Тема 4. Геометризация размещения физико-химических свойств залежи

Маркшейдерский учет добычи полезных ископаемых. Задачи маркшейдерских замеров. Производство и документация замеров при открытом и подземном способах разработки. Замерные планы. Оперативный (статистический) учет добычи.

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.

Тема 5. Подсчет запасов и управление движением запасов полезных ископаемых при их разработке

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

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

Тема 6. Выбор места заложения ствола рудника геометрическим методом с учетом затрат на откатку грузов по штрекам и квершлагам

Охрана недр и полнота извлечения полезного ископаемого. Общие положения, Закон по охране недр и рациональному использованию природных ресурсов. Основные мероприятия по охране недр в период разведки недр, проектирования горнодобывающих предприятий, а также при их эксплуатации и ликвидации.

Использование горно-геометрических графиков при решении задач разведки месторождений, перспективном и текущем планировании горных работ, механизации и автоматизации процесса добычи полезного ископаемого. Прогнозирование

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.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

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

Не предусмотрено

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

4.1 Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
5 семестр				
1	Теоретические основы геометрии и геомет-ризации недр	Подготовка и выполнение практических работ	8	Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная,внеауд.СРС)
2	Методика геометризации форм и условий залегания месторож-дений полезных иско-паемых		8	Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная,внеауд.СРС)
3	Геометризация склад-чатых, разрывных форм залегания место-рождений и трещино-ватости горного мас-сива		8	Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная,внеауд.СРС)
5	Геометризация разме-щения физико-хими-ческих свойств залежи	Подготовка и выполнение практических работ	8	Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС)
6	Подсчет запасов и управление движением запасов полезных ис-копаемых при их раз-работке	Выполнение курсового проекта	8	Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная,внеауд.СРС)
7	Выбор места заложения ствола рудника геометрическим методом с учетом затрат на откатку грузов по штрекам и квершлагам	Выполнение курсового проекта	15	Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудиторная,внеауд.СРС)
8	Курсовой проект		30	Аудиторная и внеаудитор.СРС
9	Экзамен	Анализ теоретического материала	36	Внеаудитор.СРС

10	Итого		85+36экз.	
----	-------	--	-----------	--

4.2. Практические работы(по вариантам)

№п/п	Наименование работы	Трудоемкость в час.	Формы контроля
5 семестр			
1	Построение узла горных выработок и залежи в наглядных проекциях	8	Оформление ПР Подготовка к защите
2	Построение кривых изменения содержания компонентов по выработке изолиний средних содержаний компонента по площади	8	
3	Геометризация складчатых, разрывных форм залегания месторождений и трещиноватости горного массива	8	
4	Построение гипсометрического плана и разрезов складки	8	
5	Подсчет запасов полезного ископаемого на участке конкретного месторождения методами с применением компьютера	8	

4.3. Курсовой проект

Примерные темы

1. Геометризация показателей формы и условий залегания с целью выбора средств механизации при ведении горных работ для условий участка месторождения.
2. Геометризация показателей качественных свойств для управления качеством добываемой продукции для условий участка месторождения.
3. Геометризация показателей формы (условий залегания, качественных свойств) с целью оценки достоверности геологоразведочных данных для условий участка месторождения.
4. Геометризация показателей формы и качественных свойств на основе установления взаимосвязей между ними для условий участка месторождения.
5. Геометризация показателей формы или качества с учетом их изменчивости для условий участка месторождения.

В основной части записки обязательно должны быть изложены:

- геологические особенности участка, определяющие геометризируемые показатели и методику геометризации;
- технология добычи полезного ископаемого;
- характеристика геометризируемых показателей, анализ их влияния на эффективность ведения горных работ;
- выбор вида и метода построения горно-геометрической модели;
- построение моделей (исходные данные, графическая основа, параметры модели, разрешение возникающих неопределенностей и описание их разрешения и т. д.);
- анализ моделей (характер изменчивости, интенсивность изменения по различным направлениям, производные параметры т. д.);
- рекомендации по учету выявленных геометрических закономерностей при ведении горных работ.

Критерии оценок

Практических работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ОПК-7 ОПК-9 ПСК-4-1 ПСК-4-4 ПК-4 ПК-8	1. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы соответствуют знаниям, умениям и владением материалом.	14балл
	1. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1.	11балл
	1. Оформление работы не соответствует положению об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1.	8балл
	Работа требует исправления. Требования по разделам 1,2,3 не выполнены	0 балл

Курсового проекта

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ОПК-7 ОПК-9 ПСК-4-1 ПСК-4-4 ПК-4 ПК-8	3. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 4. Ответы на контрольные вопросы соответствуют знаниям, умениям и владением материалом.	100балл
	3. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 4. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1.	80балл
	3. Оформление работы не соответствует положению об оформлении. 4. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1.	60балл
	Работа требует исправления. Требования по разделам 1,2,3 не выполнены	0 баллов

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:

Методические указания по выполнению практических работ (раздел «Практический блок»).

Методические указания по выполнению рефератов (раздел «Методический блок»)

Методические указания и варианты контрольных работ(раздел «Методический блок»)

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=7371>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Практические работы	8ч. · 5 =40час	45б.	14б.х5= 70б.	Оформление в соответствии с МУ
2	Анализ теоретического материала	15час.	-	-	Лекционный материал
3	Курсовой проект	30час.	-	-	
4	Экзамен	36час.		30б.	
5	Итого:	85час.+36экз.	45	100б.	

Рейтинговый регламент для курсовой работы/курсового проекта:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
– геологические особенности участка, определяющие геометризуемые показатели и методику геометризации;	3	5
– технология добычи полезного ископаемого;	3	5
– характеристика геометризуемых показателей, анализ их влияния на эффективность ведения горных работ;	5	10
– выбор вида и метода построения горно-геометрической модели;	5	10
– построение моделей	14	20
– анализ моделей	5	10
– рекомендации по учету выявленных геометрических закономерностей при ведении горных работ.	5	10
Защита КП	18	30
Итого:	60	100

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
	Должен знать: - виды проекций, применяемых при	Высокий	Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно рас-	отлично

<p>ОПК-1 ОПК-7 ОПК-9 ПСК-4-1 ПСК-4-4 ПК-4 ПК-8</p>	<p>геометризации недр; -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. <i>Должен уметь:</i> - обосновывать методику геометризации для различных горно-геологических условий разрабатываемых месторождений полезных ископаемых; - производить конкретную геометризацию месторождений полезных ископаемых различных типов и на разных стадиях их освоения; - осуществлять управление движением запасов, вести учет добычи, потерь и разубоживания полезных ископаемых. <i>Должен владеть:</i> -решениями графоаналитическими методами с применением компьютеров, задачи горного и геолого-</p>		<p>крыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.</p> <p>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.</p>	
		Базовый	<p>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 решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	хорошо
		Минимальный	<p>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.</p> <p>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требо-</p>	удовлетворительно

	<p>разведочного дела; - прогнозирования размещения изучаемых показателей на участки будущей разработки; - составлением проектов рационального развития горных работ и охраны недр и природы.</p>		<p>вани1. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p>	
		<p>Не освоены</p>	<p>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. <i>Или</i> Отказ от ответа. <i>Или</i> Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практических заданий полностью неверно или отсутствуют.</p>	<p>неудовлетворительно</p>

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос, направленных на выявление уровня сформированности компетенций.

(ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9; ПСК-4-1; ПСК-4-4; ПК-4; ПК-8)

Вопросы к экзамену:

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. Проекция, 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. Решение 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 всячего 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. Геометрические 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. Среднее арифметическое и среднее взвешенное.
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. Технико-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: ПРН№1-6. КП.

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
	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.	30балл
ОПК-1 ОПК-7 ОПК-9	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.	24балл
ПСК-4-1 ПСК-4-4 ПК-4 ПК-8	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 не показано	18балл
	<p>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.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	0 балл

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-1, ОПК-7, ОПК-9, ПСК-4-1, ПСК-4-4, ПК-4, ПК-8
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. 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)
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает три теоретических вопроса. Время на 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, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	ЭБС	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ	Кол-во Студ.
1	Основная литература				15
	1. Геодезия: Учебник./ Попов В.Н., Чекалин С.И./: Горная книга - 2007, 703с. 2. Геодезия и маркшейдерия: Учебник./ под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского/:	МОи Н РФ МОи Н РФ	elanbook.com/books/element/php?p 1_id=3291 https://e.lanbook.co		

	<p>Горная книга - 2010, 453с. З.Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Общая методика геометризации недр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон.дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 42 с.</p>		<p>m/book/ 105285</p> <p>https:// e.lanbook.co m/book/ 108051</p>		
2	<p>Дополнительная литература 1.Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03 М., Гостехнадзор России. НТЦ «Промышленная безопасность», 2004г.</p>				

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

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».
*Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет",
необходимых для освоения дисциплины (модуля)*
E.lanbook.ru

1.Сапронова, Н.П. Геометрия недр: решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Сапронова, В.В. Мосейкин, Г.С. Федотов. — Электрон.дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 73 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105285>.

2.Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон.дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 24 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108049>.

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

Т

№ п/п	Неделя	Наименование темы	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.	1-15	№1-6	Лекции Практические работы КП	A403 A511	Ноутбуки Проектор Экран Программы по геометрии недр

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 дисциплине²

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, AutoCad, Excel, Visio/

10.3. Перечень информационных справочных систем

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

