

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:56

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Геометрия недр

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № от г.

И.о.заведующего кафедрой _____ к.т.н., доцент Т.П. Дарбинян

Фонд оценочных средств по дисциплине Геометрия недр для текущей/промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Геометрия недр, утвержденной решением ученого совета от _____ г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии</p>
	<p>УК-4.2 Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках</p>
	<p>УК-4.3 Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных</p>
<p>ПК-1 Способен к маркшейдерско-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами, в том числе, владением методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции маркшейдерских, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений сетей специального назначения</p>	<p>ПК-1.1 Использует технологии маркшейдерско-геодезического обеспечения изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами</p>

<p>ПК-1 Способен к маркшейдерско-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэроскопическими методами, в том числе, владением методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции маркшейдерских, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений сетей специального назначения</p>	<p>ПК-1.2 Владеет методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции маркшейдерских, нивелирных сетей</p>
	<p>ПК-1.3 Использует методы гравиметрических измерений для построения гравиметрических сетей, а также сетей специального назначения</p>
<p>ПК-2 Готов выполнять специализированные маркшейдерско-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи)</p>	<p>ПК-2.1 Владеет методами выполнения специализированных маркшейдерско- геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов</p>

ПК-2 Готов выполнять специализированные маркшейдерско-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи)	ПК-2.2 Выполняет специальные маркшейдерско-геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли
	ПК-2.3 Выполняет специальные маркшейдерско-геодезические измерения для объектов континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей		Оценочные средства промежуточно	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

1. Сущность метода проекций с числовыми отметками, проекции точек.
2. Изображение отрезка прямой в проекции с числовыми отметками.
3. Определение угла наклона линии.
4. Угол простираения прямой.
5. Углы падения и восстания прямой.
5. Угол наклона прямой, уклон прямой.
6. Что такое горизонтальное положение, след прямой.
7. Какими способами задается прямая линия в проекции с числовыми отметками.
8. Градуирование или интерполирование прямой линии, высота сечения прямой, заложение.
9. Пересекающиеся прямые.
10. Скрещивающиеся прямые.
11. Прямые параллельны.
12. Какими элементами задается плоскость в проекции с числовыми отметками.

13. Что такое след плоскости, линия падения плоскости, угол падения плоскости, уклон плоскости, линия простирания плоскости, дирекционный угол плоскости, заложение плоскости.

14. Какие взаимные положения в пространстве могут занимать плоскости.

15. Какие взаимные положения могут иметь прямая линия и плоскость.

16. Преобразование проекций методом перемены плоскостей.

17. Преобразование проекций методом совмещения.

18. Геометрические параметры залежи.

19. Угловые элементы залегания залежи.

20. Инклинометрическая съемка залежи.

21. Определение координат точки встречи скважины с поверхностью залежи при вертикальности оси скважины.

22. Определение координат точки встречи скважины с поверхностью залежи, когда ось скважины искривлена только в вертикальной плоскости.

23. Определение координат точки встречи скважины с поверхностью залежи, когда ось искривлена в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

24. Определение углов простирания и падения залежи непосредственным способом.

25. Определение углов простирания и падения залежи косвенными методами.

26. Мощность залежи по различным направлениям.

27. Связь между различными видами мощностей.

28. Гипсометрические планы, их построение и практическое значение.

29. Графики изолиний мощности залежи, их построение и практическое значение.

30. Планы изоглубин залегания залежи, способы их построения.

31. Аксонометрические проекции.

32. Афинные проекции.

33. Векторные проекции.

34. Стереографические проекции

35. Классификация разведанных запасов полезного ископаемого.

36. Классификация промышленных запасов по степени их готовности к добыче при подземной разработке.

37. Параметры подсчета запасов.

38. Оконтуривание залежи полезного ископаемого.

39. Способы определения площадей.

40. Определение средней мощности залежи.

41. Определение объемной массы полезного ископаемого.

42. Определение среднего содержания полезного компонента.

43. Способы подсчета запасов.

44. Нормирование подготовленных и готовых к выемке запасов.

45. Виды потерь и разубоживания полезных ископаемых и их классификация.

46. Методы определения потерь и разубоживания полезных ископаемых.

47. Учет величин потерь и разубоживания полезных ископаемых.

48. Определение объемов полезного ископаемого на складах и вскрышных пород в отвалах.

49. Маркшейдерский учет за оперативным учетом добычи и вскрыши.

50. Учет состояния и движения запасов на горных предприятиях.

51. Геометризация качественных свойств месторождения.

52. Опробование месторождения и его геолого-маркшейдерская документация.

53. Математическая статистика при геометризации свойств полезных ископаемых.

54. Кривая изменения содержания компонента по разведочной выработке, ее построение и сглаживание.

55. Планы изолиний качественных свойств полезного ископаемого.

56. Планы изолиний линейных запасов полезного ископаемого и его компонентов.

57.Тектонические дислокации, их классификация.

58.Элементы складчатых структур.

59.Признаки, по которым классифицируются признаки складчатых структур.

60.Геометрические параметры складчатых структур.

61.Геометрические параметры, характеризующие разрывные нарушения.

62.Классификация разрывных нарушений по П.К.Соболевскому и по В.А.Букринскому.

63.Трещиноватость массива горных пород, геометрические показатели трещиноватости.

64.Диаграмма трещиноватости.

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Темы курсовых работ (проектов)

Включают выполнение расчетов по геометризаци месторождений, построению структурных карт и моделированию показателей полезного ископаемого.

• **Геометризация и подсчет запасов месторождения** полезного ископаемого методом геологических блоков на основе маркшейдерских данных.

• **Построение и анализ структурной карты** кровли (подошвы) пласта сложной морфологии методом изогипс с выделением тектонических нарушений.

• **Геометризация показателей качества полезного ископаемого** (зольности, мощности, содержания полезного компонента) методом изолиний.

• **Пространственное моделирование и оценка изменчивости** горно-геологических свойств залежи методами математической статистики и тренд-анализа.

• **Маркшейдерское обоснование геометрических параметров карьерного поля** с оптимизацией углов откоса бортов и уступов на основе геометризации массива.

• **Пространственно-геометрический анализ и моделирование зон** эксплуатационных потерь и разубоживания на выемочном участке шахты (рудника).

2. Темы рефератов

Направлены на глубокое изучение теоретических основ геометрии недр, классических методов геометризации и нормативных требований.

• **Теоретические основы геометризации месторождений:** принципы и методы П.К. Соболевского как фундамент отечественной школы геометрии недр.

• **Классификация методов подсчета запасов** твердых полезных ископаемых и критерии их выбора в зависимости от морфологии залежи.

• **Геостатистические методы в геометрии недр:** применение кригинга и вариограммного анализа для моделирования свойств массива.

• **Методика геометризации тектонических разрывов** и зон выклинивания пластов по данным эксплуатационной разведки.

• **Нормативные требования Государственной комиссии по запасам (ГКЗ)** к достоверности геометрических моделей месторождений.

• **Графическая документация геометрии недр:** виды, правила ведения и хранения погоризонтных, гипсометрических и качественных планов.

3. Темы научно-исследовательских эссе

Ориентированы на критический анализ связи геометрии недр с цифровой трансформацией горной отрасли и экономическими рисками.

• **От двумерных планшетов к 3D-моделированию:** проблемы адекватности отображения геометрии недр в ГГИС (Micromine, Datamine, Surpac).

• **Влияние погрешностей геометризации** формы рудных тел на экономическую эффективность и рентабельность горнодобывающего предприятия.

• **«Цифровой двойник» месторождения:** как динамическое обновление модели геометрии недр в процессе добычи снижает риски неподтверждения запасов.

- **Проблема субъективизма при увязке геологических данных:** как маркшейдеру минимизировать человеческий фактор при интерполяции изолиний.

- **Геометрия недр в условиях «Индустрии 4.0»:** автоматизация потокового экспресс-анализа качества руды и ее мгновенное картирование в пространстве.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;

- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;

- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.