

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Геометрия недр

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Горно-геологические информационные системы</u>
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>144</u>	Формы контроля в семестре:
	в том числе:	
аудиторные занятия	<u>72</u>	
самостоятельная работа	<u>45</u>	экзамен в 5 семестре
часов на контроль	<u>27</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>5</u>	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестры	5	
Вид занятий	УП	РП
Лекции	36	36
Практические	36	36
Лабораторные	-	-
Контактная работа	72	72
Сам. Работа	45	45
Часы на контроль	27	27
Итого:	144	144

Программу составил:
Лебедев Олег Федорович, доцент, к.г.-м.н.
Должность,уч.ст.,уч.зв.,ФИО полностью

_____ *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Геометрия недр

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела

_____ *наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав. кафедрой ГД
аббревиатура наименования кафедры

_____ *подпись*

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зам.зав.кафедрой ГД, к.т.н.,
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии

_____ *подпись*

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов маркшейдерской специальности в области горной дела, представляющей собой совокупность знаний о пространственно-геометрических закономерностях размещения форм горных пород и полезных ископаемых, условий их залегания и процессов, происходящих в недрах при их разработке.

2.МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Вариативная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся	
2.1.1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков - 1	
2.1.2.	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков - 2	
2.1.3.	Математика	
2.1.4	Геодезия	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
2.2.1	Математические методы в ГГИС	
2.2.2	Моделирование и оптимизация процессов горного производства	
2.2.3	Комплексный мониторинг на горных предприятиях	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 3	
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 4	
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

3.ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК – 14: Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ

Знать:	З – 1. Способы оценки закономерностей пространственного размещения форм, свойств и условий залегания месторождения полезных ископаемых.
Уметь:	У – 1. Производить геометризацию месторождений полезных ископаемых различных типов и на разных стадиях их освоения
Владеть навыком:	Н – 1. Решения задач горного и геологоразведочного дела методами геометрии недр, в том числе с использованием ГГИС
УК – 2: Способен собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Знать:	З – 1. методы и способы обработки, представления и интерпретации горно-геологической информации, способы моделирования месторождений полезных ископаемых и технологических процессов
Уметь:	У – 1. Прогнозировать горно-геологические явления при разработке месторождений полезных ископаемых, а также на различных стадиях геологического изучения недр.
Владеть навыком:	Н – 1. Прогнозирования горно-геологических явлений на различных стадиях геологического изучения недр.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. «Общая методика геометризации недр»		22			
1.1	Теоретические основы геометрии недр. Геологическое поле, его структура. Статистические характеристики, применяемые в геометрии недр /лекция/	5	2	ОПК-14 3-1 УК-2, 3-1	Л 1.1 Л 1.2	
1.2	Практическая работа 1. Статистическая обработка результатов измерений. Задание 1. Вычисление статистических характеристик при малом объеме выборки. Задание 2. Вычисление статистических характеристик при большом объеме выборки. /практика/	5	6	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2	
1.3	Проекция применяемые при геометризации недр. Проекция с числовыми отметками. Изображение плоскостей и поверхностей в проекции с числовыми отметками /лекция/	5	2	ОПК-14 3-1 УК-2, 3-1		
1.4	Практическая работа 2. Построение наглядных изображений /практика/	5	4	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1		
1.5	Элементы залегания залежи и методы их определения. Геометризация формы, мощности и положения залежи в недрах. Геометризация форм залежи по разведочным скважинам. Гипсометрические планы /лекция/	5	2	ОПК-14 3-1 УК-2, 3-1		
1.6	Практическая работа 3. Геометризация форм залежи по разведочным скважинам /практика/	5	4	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1		
1.7	Практическая работа 4. Геометризация формы и свойств содержания компонента залежи /практика/	5	4	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1		
2	Раздел 2. Геометризация формы и условий залегания залежи	5	2			
2.1	Геометризация разрывных и трещиноватых пород. Общие сведения о тектонических нарушениях горных пород /лекция/	5	2	ОПК-14 3-1 УК-2, 3-1	Л 1.1 Л 1.2	
3	Раздел 3. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых	5	12			
3.1	Общее положение. Определение средних мощностей рудных тел в месторождениях. Определение	5	4	ОПК-14 3-1 УК-2,	Л 1.1 Л 1.2	

	площадей месторождений. Подсчет средних содержаний полезного компонента. Способы подсчета запасов. Определение площадей и объемов. Исследование точности определения площади и объема точечными палетками. Запасы: виды и категории; Промышленные запасы и их классификация; Статистический метод подсчета запасов; Преимущества и недостатки статистического метода расчета показателей запасов. Учет движения запасов, потерь и разубоживания при разработке месторождений: значение учета потерь и разубоживания руд; классификация потерь полезных ископаемых. /лекция/			3-1		
3.2	Практическая работа 5. Подсчет запасов рудной залежи в эксплуатационном блоке /практика/	5	4	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1	Л 1.1	
3.3	Практическая работа 6. Подсчет запасов участка рудной залежи /практика/	5	4	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1	Л 1.1 Л 1.2	
4	Раздел 4. Геометрические методы решения некоторых задач горного и геологоразведочного дела	5	14			
4.1	Особенности геометризации некоторых типов месторождений. Геометризация угольных месторождений; Геологический разрез угольных пластов; Геометризация железорудных месторождений; Геометризация месторождений цветных металлов и золота; Геометризация месторождений горно-химического сырья; Геометризация месторождений нерудных строительных материалов: Месторождения карбонатных пород; Геометризация месторождений цементного сырья; Геометризация месторождения облицовочного камня; Геометризация месторождений хризотила-асбеста /лекция/	5	6	ОПК-14 3-1 УК-2, 3-1	Л 1.1	
4.2	Практическая работа 7. Построение комплекта структурных графиков при геометризации полиметаллических месторождений /практика/	5	4	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1	Л 1.1	
4.3	Пересчет химического состава железистых кварцитов на минеральный состав /практика/	1	4	ОПК – 3 У-1 Н-1	Л 1.1	
5	Самостоятельная работа студента	5	63			
5.1	Теоретические основы геометрии недр.	5	25	ОПК-14 3-1	Л 1.2	

	<p>Геологическое поле, его структура.</p> <p>Статистические характеристики, применяемые в геометрии недр.</p> <p>Проекция применяемые при геометризации недр. Проекция с числовыми отметками. Изображение плоскостей и поверхностей в проекции с числовыми отметками.</p> <p>Элементы залегания залежи и методы их определения. Геометризация формы, мощности и положения залежи в недрах. Геометризация форм залежи по разведочным скважинам. Гипсометрические планы</p> <p>/сам. работа /</p>			УК-2, 3-1	Л 2.1	
5.2	<p>Определение средних мощностей рудных тел в месторождениях.</p> <p>Определение площадей месторождений. Подсчет средних содержаний полезного компонента.</p> <p>Способы подсчета запасов. Определение площадей и объемов. Исследование точности определения площади и объема точечными палетками. Запасы: виды и категории; Промышленные запасы и их классификация; Статистический метод подсчета запасов; Преимущества и недостатки статистического метода расчета показателей запасов. Учет движения запасов, потерь и разубоживания при разработке месторождений: значение учета потерь и разубоживания руд; классификация потерь полезных ископаемых. /сам. работа /</p>	5	23	ОПК-14 3-1 УК-2, 3-1	Л 1.2 Л 2.1	
5.3	<p>Геологический разрез угольных пластов; Геометризация железорудных месторождений; Геометризация месторождений цветных металлов и золота; Геометризация месторождений горно-химического сырья; Геометризация месторождений нерудных строительных материалов: Месторождения карбонатных пород; Геометризация месторождений цементного сырья; Геометризация месторождения облицовочного камня; Геометризация месторождений хризотила-асбеста /сам. работа /</p>	5	10	ОПК-14 3-1 УК-2, 3-1	Л 1.1 Л 2.1	
5.4	<p>Построение комплекта структурных графиков при геометризации полиметаллических месторождений / домашнее задание /</p>	5	5	ОПК-14 У-1, В-1 УК-2, У-1, В-1	Л 1.1 Л 2.1	

5.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)	
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ОПК – 2, 3-1; ОПК – 3, 3 – 1; ОПК – 4, 3 -1.)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи геометрии недр 2. Теоретические основы геометрии недр 3. Геологическое поле, его структура 4. Статистические характеристики, применяемые в геометрии недр 5. Проекция применяемые при геометризации недр 6. Проекция с числовыми отметками 7. Изображение плоскостей и поверхностей в проекции с числовыми отметками 8. Элементы залегания залежи и методы их определения 9. Геометризация формы, мощности и положения залежи в недрах 10. Геометризация форм залежи по разведочным скважинам 11. Гипсометрические планы 12. Геометризация разрывных и трещиноватых пород 13. Общие сведения о тектонических нарушениях горных пород 14. Определение средних мощностей рудных тел в месторождениях 15. Определение площадей месторождений 16. Подсчет средних содержаний полезного компонента 17. Способы подсчета запасов 18. Определение площадей и объемов 19. Запасы: виды и категории 20. Промышленные запасы и их классификация 21. Статистический метод подсчета запасов 22. Преимущества и недостатки статистического метода расчета показателей запасов 23. Учет движения запасов, потерь и разубоживания при разработке месторождений: значение учета потерь и разубоживания руд; классификация потерь полезных ископаемых 24. Особенности геометризации некоторых типов месторождений 25. Геометризация угольных месторождений 26. Геологический разрез угольных пластов 27. Геометризация железорудных месторождений 28. Геометризация месторождений цветных металлов и золота 29. Геометризация месторождений горно-химического сырья 30. Геометризация месторождений нерудных строительных материалов: Месторождения карбонатных пород; 	
Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины	
<p>По дисциплине предусмотрены проведение следующих практических работ:</p> <p>Практическая работ 1. Статистическая обработка результатов измерений;</p> <p>Практическая работ 2. Построение наглядных изображений;</p> <p>Практическая работ 3. Геометризация форм залежи по разведочным скважинам;</p> <p>Практическая работ 4. Геометризация формы и свойств содержания компонента залежи;</p> <p>Практическая работ 5. Подсчет запасов рудной залежи в эксплуатационном блоке;</p> <p>Практическая работ 6. Подсчет запасов участка рудной залежи;</p> <p>Практическая работ 7. Построение комплекта структурных графиков при геометризации полиметаллических месторождений.</p> <p>Домашнее задание. Построение комплекта структурных графиков при геометризации полиметаллических месторождений</p>	
Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена	
Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и задачу по темам, изложенным в практических и лабораторных работах разделов 1-4.	
Методика оценки результатов обучения по дисциплине	
<p>Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 5 семестре.</p> <p>Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно – рейтинговая.</p> <p>В первом семестре:</p> <p>посещение занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 18 баллов;</p> <p>- выполнение практических работ – 5 баллов за 1 работу, итого не более 35 баллов;</p>	

- выполнение домашнего задания – 7 баллов;
 Всего: не более 60 баллов за пятый семестр.
 Условие допуска студента к экзамену – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.
 Методика расчета оценки на экзамене.
 Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14)

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
6.1.Рекомендуемая литература				
6.1.1.Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Букринский В.А.	Геометрия недр: учебник для вузов	Университетская библиотека ONLINE- http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79057 . – ISBN978-5-98672-123-1; 978-5-7418-0569-5.	Москва: Горная книга, 2012
Л 1.2	Абрамян Г. О.,Боровский Д. И.,Толчкова Е. Н.	Геометрия недр. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых : лабораторный практикум	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78570.html	Москва : Издательский Дом МИСИС, 2018. — 24 с.
Л 1.3	Абрамян Г. О.,Боровский Д. И.,Толчкова Е. Н.	Геометрия недр. Общая методика геометризации недр : лабораторный практикум	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78571.html	Москва : Издательский Дом МИСИС, 2018. — 42 с.
6.1.2.Дополнительная литература				
Л 2.1	Н. П. Сапронова, В. В. Мосейкин, Г. С. Федотов.	Геометрия недр. Решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine : лабораторный практикум	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71669.html	Москва : Издательский Дом МИСИС, 2017. — 73 с.
6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет				
Э.1	Ims.misis.ru – LMSCanvasНИТУ «МИСИС»			
Э.2	www.google.ru			
6.3.Перечень программного обеспечения				
П.1	Office Professional Plus 2016			
6.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных				
И.1	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (Договор № P97-2021/729 от 09.11.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронному периодическому изданию ЭБС «Университетская библиотека онлайн» для НИТУ «МИСИС»)			
И.2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (Договор №P97-2021/865 от 07.12.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» для НИТУ «МИСИС»)			

**7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ,НИР)**

7.1.Ауд.220. Лаборатория «Геология». Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

1.Комплект мультимедийной аппаратуры:

- нетбук Aser Aspire;
- мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex 200 u;
- экран на штативе Projecta Pro View.

2.Плазменная панель Philips Ps 42 PF 5321.

3.Биноклярная лупа М – 24 – 2шт.

4.Микроскоп поляризационный – 1 шт.

5.Микроскоп рудный – 1 шт.

6.Коллекция минералов – 1 шт.

7.Коллекция руд КМА – 1 шт.

8.Комплект геологической графики.

9.Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.

10.Программное обозначение:

- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Gen;

- Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acmdc

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ по дисциплине “ГЕОМЕТРИЯ НЕДР ” для студентов специальности «маркшейдерское дело» Раздел 1 «Общая методика геометризации недр», Раздел 2 «Геометризация формы и условий залегания залежи» Раздел 3 «Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых»