

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

МГУ имени М.В. Ломоносова

чл.-корр. РАН Еремин Н.Н.



«18» декабря 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Подсчет запасов полезных ископаемых

Уровень высшего образования:

Магистратура (ММ)

Направление подготовки/ специальность:

05.04.01 Геология

Магистерская программа:

Геология и полезные ископаемые

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № 8 от 15 декабря 2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины "Подсчет запасов полезных ископаемых" разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденным приказом по МГУ от 30 декабря 2020 г. № 1379 в действующей редакции.

Год приема на обучение: 2025

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины "Подсчет запасов полезных ископаемых" является приобретение студентами знаний о методиках и технических средствах, используемых при проведении геологоразведочных работ при подсчете запасов.

Задачи

- изучение основных технических средств разведки месторождений, их возможности, технологические особенности ведения работ, овладели основными приемами и методами проектирования, организации и ведения разведочных работ.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Подсчет запасов полезных ископаемых» рассматривает следующие вопросы:

- цели и задачи геологоразведочных работ и общие сведения о технических средствах геологоразведочных работ;
- принципиальные схемы, технологический режим и методы рационального использования технических средств при решении различных гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических задач.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Подсчет запасов полезных ископаемых» относится к вариативной части, дисциплина магистерской программы по выбору студента.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: освоение дисциплин «Полезные ископаемые».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1.ММ	ОПК-1.ММ. (И)-1. Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	Знать: все технические возможности и средства, используемые при геологоразведочных работах; Уметь: задавать основные параметры детальных геологоразведочных работ; определять положение точек наблюдения (профилей); собирать оптимальный комплекс необходимой геологической информации, проводить первичную обработку полевого материала;

		Владеть: навыками использования технических средств геологоразведки и выбора их при проектировании геологоразведочных работ.
--	--	---

4. **Объем дисциплины:** 2 з. е., в том числе 26 академический час, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, **46** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет

5. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарское	Занятия практического типа	Всего	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Общие средства ведения геологоразведочных работ.	12		1	1	2	5	5	10
Раздел 2. Структурирование геологоразведочных данных.	11		3	3	6		5	5
Раздел 3 Создание контуров минерализованной зоны.	16		3	3	6	5	5	10
Раздел 4 Создание блоковых моделей минерализации и окружающей среды	11		3	3	6	5		5
Раздел 5. Подсчет ресурсов	12		3	3	6		14	14
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	12					2		
Итого	72	26				46		

Содержание лекций

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие средства ведения геологоразведочных работ. Учение о поисках и разведке месторождений полезных ископаемых как прикладная геологическая наука. Цель и задачи геологоразведочных работ. Краткие сведения об истории развития геологии и поисково-разведочных работ. Организация геологической службы в России.

Общие сведения о технических средствах геологоразведочных работ - горные выработки, буровые скважины, геофизические работы. Сравнительная оценка технических средств - по полноте и достоверности геологической информации, по стоимости и срокам выполнения работ. Общее представление о типах горных выработок, буровых скважин и геофизических работах. Горные выработки.

Раздел 1. Структурирование геологоразведочных данных. Знакомство с структурой отчетов об оценке ресурсов и запасов месторождений. Знакомство с геологией реальных месторождений, моделирование и оценки которых будут производиться на занятиях. Составление из разрозненных геологоразведочных данных структурированных баз данных для ввода в программу Datamine RM. Корректировка данных с учетом контроля. Составление раздела отчета.

Раздел 2. Создание контуров минерализованной зоны. Построение гистограмм и анализ гистограмм компонентов. Поиск на гистограммах естественного борта минерализации. Создание на разрезах контуров зоны минерализации по естественному борту с предварительным композитированием данных. Составление раздела отчета.

Раздел 3. Создание каркасной модели минерализации и дневной поверхности. Особенности создания каркасных моделей. Проверка моделей. Подсчет объема модели. Выделение доменов минерализации. Создание модели дневной поверхности – Digital Terrain Model. Составление раздела отчета.

Раздел 4. Создание блоковых моделей минерализации и окружающей среды. Создание прототипа модели. Определение оптимального размера и геометрии разведочной сети. Выбор размера элементарного блока модели. Заполнение блоками каркасных моделей доменов минерализации и модели окружающей среды. Оценка объемов блоковых моделей и сравнение с объемами каркасных моделей. Составление раздела отчета. Составление раздела отчета.

Раздел 5. Интерполяция. Декластеризация. Композитирование. Построение разнонаправленных вариограмм. Определение размеров эллипсоидов поиска проб. Интерполяция содержаний в блоках модели методами обратных расстояний и кригингом. Составление раздела отчета.

Раздел 6. Подсчет ресурсов модели. Подсчет ресурсов руды и компонентов модели. Получение таблицы кумулятивного расчета ресурсов по увеличивающимся бортовым содержаниям. Построение графика содержание-ресурсы и анализ этого графика. Разделение ресурсов по международным категориям достоверности запасов на основе вариограммного анализа. Составление раздела отчета.

Раздел 7. Создание экономической модели месторождений. Подготовка модели к оптимизации в программе NPV Scheduler, объединение моделей каркасов минерализации и окружающей среды, дополнение необходимых полей модели. Ввод модели в программу NPV Scheduler. Создание экономической модели месторождения, подсчет ресурсов по экономическому бортовому содержанию (cut of grade). Расчет оболочки карьера и подсчет доказанных и вероятных запасов внутри оболочки карьера. Расчет этапов отработки карьера и графика отработки, расчет экономических показателей эффективности проекта. Составление раздела отчета.

Раздел 8. Окончательное оформление отчета об оценке ресурсов и запасов месторождений.

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных практических заданий и ответов на контрольные опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля и зачета.

1. Методика нахождения естественного борта минерализации.
2. Методы композитирования данных опробования.
3. Способы декластеризации.
4. Преобразования данных перед геостатистическим анализом.
5. Методы интерполяции: метод ближайшего соседа и метод обратных расстояний.
6. Методы интерполяции: обыкновенный кригинг.
7. Принципы построения вариограмм и их анализ.
8. Определение степени достоверности ресурсов по анализу вариограмм.
9. Международная классификация ресурсов и запасов.
10. Методика расчета экономического бортового содержания.
11. Сравнение Российской классификации запасов с международной.
12. Методы оптимизации в программе NPV Scheduler

Шкала и критерии оценивания результатов тестирования и устных опросов по дисциплине

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (устный опрос) все технические возможности и средства, используемые при геологоразведочных работах	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (устный опрос) задавать основные параметры детальных геологоразведочных работ; определять положение точек наблюдения (профилей); собирать оптимальный комплекс необходимой геологической информации,	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)

проводить первичную обработку полевого материала		
Владения (<i>устный опрос</i>) навыками использования технических средствах геологоразведки и выбора их при проектировании геологоразведочных работ	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных практических заданий и ответов на контрольные опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля и зачета.

1. Методика нахождения естественного борта минерализации.
2. Методы композитирования данных опробования.
3. Способы декластеризации.
4. Преобразования данных перед геостатистическим анализом.
5. Методы интерполяции: метод ближайшего соседа и метод обратных расстояний.
6. Методы интерполяции: обыкновенный кригинг.
7. Принципы построения вариограмм и их анализ.
8. Определение степени достоверности ресурсов по анализу вариограмм.
9. Международная классификация ресурсов и запасов.
10. Методика расчета экономического бортового содержания.
11. Сравнение Российской классификации запасов с международной.
12. Методы оптимизации в программе NPV Scheduler

Шкала и критерии оценивания результатов тестирования и устных опросов по дисциплине

Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды</i> <i>оценочных средств</i>	Незачет	Зачет
Знания (<i>устный опрос</i>) все технические возможности и средства, используемые при геологоразведочных работах	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания

Умения (<i>устный опрос</i>) задавать основные параметры детальных геологоразведочных работ; определять положение точек наблюдения (профилей); собирать оптимальный комплекс необходимой геологической информации, проводить первичную обработку полевого материала	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Владения (<i>устный опрос</i>) навыками использования технических средствах геологоразведки и выбора их при проектировании геологоразведочных работ	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

7. Ресурсное обеспечение

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Авдонин В.В. Технические средства и методика разведки месторождений полезных ископаемых. Издательство Московского университета. 1994
2. Нескоромных В.В. Бурение скважин. –М: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015
3. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых: [учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования] / [В. В. Авдонин и др.]; под ред. В. В. Авдонина М.: Академия, 2011.

- Перечень лицензионного программного обеспечения: нет
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
 - реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com
 - USGS; госдоклад
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
 - поисковая система научной информации www.scopus.com
 - электронная база научных публикаций www.webofscience.com
 - электронная база научных публикаций www.elibrary.ru
- Описание материально-технической базы:
 - а) Лекционные аудитории с проектором и экраном.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватели;

Ответственный за курс – Богуславский М.А.

Преподаватели – Крылов И.О., Филицина Т.А.,

10. Разработчики программы: – Богуславский М.А., доцент кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых.