

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета

академик

\_\_\_\_\_ /Д.Ю.Пущаровский/

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Полезные ископаемые**

Автор-составитель: Ярцев Е.И.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура (ММ)*

**Направление подготовки:**

**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Геология и полезные ископаемые**

**Магистерская программа**

*Геология и полезные ископаемые*

Форма обучения:

***Очная***

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология», уровень магистратуры ММ в редакции приказа МГУ №1674 от 30 декабря 2016 г.

Год приема на обучение – 2019

© 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** курса «полезные ископаемые» является ознакомление студентов с геологическими, структурными и физико-химическими условиями образования месторождений полезных ископаемых и промышленно-генетическими типами месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых.

**Задачи** – получение знаний о геологических и физико-химических условиях образования различных генетических групп месторождений, геологии промышленно-генетических типов месторождений каждого вида металлического и неметаллического минерального сырья, умения выбрать рациональный комплекс методов их поисков и разведки.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, обязательные дисциплины, модуль геология и полезные ископаемые, курс – I, семестр – 1.

### **2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

Знания в части общекультурной и общенаучной подготовки – на уровне требований Образовательного стандарта МГУ направление «Геология», уровень бакалавриат, знания в области геологии в соответствии с требованиями вступительного экзамена в магистратуру.

### **3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

(ОПК-3) Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки.

(СПК-1) Способность использовать специализированные знания в области динамической, исторической и региональной геологии, геотектоники и геодинамики, геологии полезных ископаемых, палеонтологии и стратиграфии, литологии и морской геологии для решения научных и практических задач.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

**Знать:** фундаментальные основы учения о геологии полезных ископаемых, условия образования, особенности строения и полезные ископаемые различных серий, групп и классов.

**Уметь:** определять принадлежность месторождений к определенному классу, понимать структурные особенности месторождений, геологию промышленно-генетических типов месторождений разных видов металлического и неметаллического минерального сырья, грамотно выбирать оптимальный комплекс методов поисков и разведки месторождений.

**Владеть:** навыками постановки задач при проведении поисково-разведочных работ.

**4. Формат обучения** – лекционные, практические и семинарские занятия.

**5. Объем дисциплины** составляет 4 з.е., в том числе 82 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (28 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – занятия практического типа, 28 часа – занятия семинарского типа, 2 часа групповые консультации, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 74 часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

### **Краткое содержание дисциплины (аннотация)**

В курсе «Полезные ископаемые» рассмотрены общие геологические и структурные условия образования основных генетических подразделений полезных ископаемых: серий,

классов и групп. Дана комплексная характеристика месторождений: магматических, карбонатитовых, альбититовых, грейзеновых, скарновых, гидротермальных, выветривания, механогенных, хемогенных, биогенных и метаморфогенных. Дан обзор основных геолого-промышленных типов месторождений черных, цветных и благородных металлов.

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),<br><br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе   |                            |                           |       | Всего  | Самостоятельная работа обучающегося, часы<br><i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i> |
|--|--------------|---|----------------------------|---------------------------|-------|--|---|
|  |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)<br>Виды контактной работы, часы |                            |                           |       |  |   |
|  |              | Занятия лекционного типа  | Занятия практического типа | Занятия семинарского типа | Всего |  |   |
| Раздел 1. Введение. Учение о полезных ископаемых, основные понятия, термины, определения.  |              | 2   | 1                          | 2                         | 5     | Подготовка к контрольному опросу, 5 часов.                     |   |
| Раздел 2. Общие сведения о месторождениях полезных ископаемых  |              | 4   | 2                          | 4                         | 10    | Подготовка к контрольному опросу, 5 часов                      |   |
| Раздел 3. Магматогенные месторождения  |              | 10  | 5                          | 10                        | 25    | Реферат 20 часов<br>Подготовка к контрольному опросу, 15 часов |   |
| Раздел 4. Экзогенные месторождения   |              | 4   | 2                          | 4                         | 10    | Подготовка к контрольному опросу 10 часов                      |   |
| Раздел 5. Метаморфогенные, техногенные месторождения   |              | 4   | 2                          | 4                         | 10    | Подготовка к контрольному опросу, 4 часа                       |   |
| Раздел 6. Основные геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых.  |              | 4   | 2                          | 4                         | 10    | Подготовка к контрольному опросу, 5 часов                      |   |
| Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>  |              |   |                            |                           |       | 10   |   |
| <b>Итого</b>   | <b>144</b>   | <b>70</b>   |                            |                           |       | <b>74</b>  |   |

#### Содержание разделов дисциплины:

1. Введение. Цели, задачи, основные понятия геологии полезных ископаемых. Краткая история учения о геологии полезных ископаемых.

## 2. Общие сведения о месторождениях полезных ископаемых.

Строение и состав месторождений полезных ископаемых. Иерархические уровни концентрации полезных компонентов. Площади распространения. Морфология тел полезных ископаемых. Минеральный и химический состав. Текстуры и структуры. Этапы и стадии формирования. Эффективность применения различных методов при поисках и разведке месторождений. Генетическое подразделение на серии, группы, классы и подклассы.

### 3. Магматогенные месторождения.

3.1. Магматические месторождения - ликвационные, ранне- и позднемагматические. Полезные ископаемые (медь, никель, хром, титан, железо, платиноиды, алмазы, апатит).

3.2. Карбонатитовые, пегматитовые, скарновые, альбититовые и грейзеновые месторождения. Подразделение, условия формирования и полезные ископаемые.

3.3. Гидротермальные месторождения. Определение, условия образования, источники гидротермальных растворов и рудного вещества. Классификация и полезные ископаемые.

### 4. Экзогенные месторождения.

4.1. Месторождения выветривания. Физико-химические и геолого-географические условия образования. Поверхностные изменения месторождений полезных ископаемых. Химизм изменения. Зоны окисления и вторичного обогащения рудных месторождений.

4.2. Механогенные месторождения. Россыпи. Механизмы, геолого-географические условия образования. Элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, дельтовые, литоральные, эоловые, гляциальные. Кварцевые пески. Строительные материалы.

4.3. Хемогенные и биогенные месторождения. Виды месторождений. Условия образования.

4.4. Эпигенетические месторождения. Классификация, виды полезных ископаемых, проблемы генезиса.

### 5. Метаморфогенные и техногенные месторождения.

Регионально-метаморфизованные, контактово-метаморфизованные и метаморфические месторождения. Техногенная серия месторождений полезных ископаемых.

### 6. Основные геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых.

Принцип выделения геолого-промышленных типов месторождений полезных ископаемых. Главнейшие Российские и общемировые геолого-промышленные типы месторождений черных, цветных, благородных металлов. Понятие "критическое сырье".

## **Содержание практических занятий**

1. Основные типы магматических рудовмещающих горных пород и их определение.
2. Основные текстуры руд и рудовмещающих пород и их диагностика
3. Основные структуры руд и рудовмещающих пород и их диагностика.
4. Макроскопическая диагностика порообразующих минералов руд и вмещающих пород. Макроскопическое описание руд и рудовмещающих пород:
5. Массивная сульфидная руда, кимберлит, хромитовая руда, апатит-нефелиновая руда.
6. Карбонатит, письменный пегматит
7. Альбитит, грейзен, магнизиальный скарн, известковый скарн, вкрапленная скарновая молибденовая руда.
8. Полосчатая колчеданно-полиметаллическая руда, брекчиевая сульфидная руда, массивная сульфидная руда.
9. Боксит, образцы зон окисления.
10. Оолитовые железистые руды, железо-марганцевые конкреции.
11. Руда формации медистых песчаников, железистый кварцит, змеевик.

## **Содержание семинаров**

1. Принципы металлогенического районирования
2. Морфология тел полезных ископаемых
3. Генетическая классификация месторождений полезных ископаемых

4. Ликвационная и кристаллизационная модели накопления рудной составляющей в магмах.
5. Строение Ультраосновных Щелочных Комплексов.
6. Роль Na- и K-метасоматоза при формировании альбититовых и грейзеновых месторождений.
7. Источники воды в гидротермальных системах
8. Фундаментальные признаки гидротермальных месторождений
9. Зоны окисления месторождений различных генетических типов.
10. Современное гидротермальное рудоотложение
11. Полезные ископаемые кор выветривания.
12. Полезные ископаемые мирового океана (железомарганцевые конкреции, кобальтоносные корки).
13. Метаморфизм и его влияние на формирование месторождений полезных ископаемых
14. Геолого-промышленные типы месторождений: черные и цветные металлы
15. Минерально-сырьевая база золота и серебра
16. Минерально-сырьевая база элементов платиновой группы.

### **Рекомендуемые образовательные технологии**

При освоении дисциплины «полезные ископаемые» предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий.

**Образовательные технологии.** Лекционные, практические и семинарские занятия со студентами, с использованием оригинальных, ежегодно обновляемых авторских презентаций, проводятся в специализированной, оборудованной мультимедийной аппаратурой, аудитории кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых Геологического факультета МГУ. По результатам самостоятельной работы (работа с литературными источниками, ресурсами Интернет), студенты готовят реферат и его презентацию по основным разделам дисциплины и выступают с докладом.

### **7.Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине**

#### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы и подготавливается реферат.

##### ***Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля.***

1. Что есть месторождение полезного ископаемого?
2. Понятия “минеральное сырье” и “минеральные ресурсы” в чем разница?
3. Что такое склонение рудной жилы?
4. Понятие эллипсоида деформации
5. В чем различие текстурно-структурных особенностей руд в ликвационных, ранне- и позднемагматических месторождений?
6. В результате какого процесса формируются альбититы и грейзены?
7. Как доказывается эндогенное происхождение карбонатитов?
8. Откуда берется вода в гидротермальных системах?
9. По каким признакам можно определить взаимосвязь гидротермального рудообразования с магматизмом?
10. Какими необходимыми признаками должны обладать минералы, для формирования россыпей?
11. Строение элювиальной россыпи.
12. С чем связана зональность осадочных марганцевых руд?
13. Какие полезные ископаемые мирового океана вы знаете?
14. Основные общемировые геолого-промышленные типы месторождений никеля.
15. Главнейший общемировой геолого-промышленный тип месторождений золота.

#### ***Примерные темы рефератов***

1. Медно-никелевые ликвационные месторождения норильского типа .

2. Ликвационные месторождения расслоенных плутонов (Бушвельд)
3. Месторождения алмазов в кимберлитах
4. Позднемагматические месторождения хромитов.
5. Позднемагматические железорудные месторождения.
6. Магматические апатитовые месторождения.
7. Карбонатитовые месторождения железа
8. Карбонатитовые месторождения ниобия
9. Карбонатитовые месторождения редкоземельных элементов
10. Месторождения керамических пегматитов
11. Пегматитовые месторождения цветных камней
12. Пегматитовые месторождения мусковита
13. Редкометалльные пегматиты.
14. Альбититовые месторождения.
15. Грейзеновые месторождения вольфрама
16. Грейзеновые месторождения олова
17. Грейзеновые месторождения молибдена, олова и вольфрама
18. Медные скарновые месторождения.
19. Свинцово-цинковые скарновые месторождения.
20. Скарновые месторождения железа.
21. Золоторудные скарны.
22. Оловорудные скарны.
23. Вольфрамовые и молибденовые скарновые месторождения
24. Меднопорфировые месторождения.
25. Плутоногенные гидротермальные месторождения золота.
26. Олово-вольфрамовые месторождения андезитовидных вулканогенных поясов.
27. Кипрский тип колчеданных месторождений.
28. Уральский тип колчеданных месторождений.
29. Колчеданно-полиметаллические месторождения типа Куроко
30. Адуляр-кварцевые гидротермальные месторождения
31. Алуни-кварцевые гидротермальные месторождения

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации**

### ***Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации:***

1. Классификация месторождений по физической форме вещества и по промышленному использованию.
2. Качественные и количественные параметры месторождений.
3. Иерархические уровни концентрации полезных компонентов.
4. Морфологические типы тел полезных ископаемых.
5. Типы структур месторождений.
6. Генетическая классификация месторождений полезных ископаемых.
7. Магматические месторождения.
8. Ликвационные месторождения.
9. Раннемагматические месторождения.
10. Позднемагматические месторождения.

11. Карбонатитовые месторождения
12. Пегматитовые месторождения
13. Альбититовые месторождения.
14. Грейзеновые месторождения
15. Скарновые месторождения.
16. Меднопорфировые месторождения.
17. Плутоногенные гидротермальные месторождения.
18. Гидротермальные месторождения андезитовых вулканогенных поясов.
19. Колчеданные месторождения.
20. Месторождения в корах выветривания.
21. Гипергенные изменения месторождений (зоны окисления).
22. Россыпи.
23. Хемогенные осадочные месторождения.
24. Биогенные осадочные месторождения.
25. Экзодиагенетические месторождения.
26. Инфильтрационные месторождения.
27. Эксфильтрационные месторождения.
28. Метаморфические месторождения
29. Метаморфизованные месторождения.

#### **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине**

| Результаты обучения   | «Неудовлетворительно» | «Удовлетворительно»   | «Хорошо»  | «Отлично»  |
|---|-----------------------|---|---|--|
| Знания:<br>фундаментальных основ учения о геологии полезных ископаемых, условия образования, особенности строения и полезные ископаемые различных серий, групп и классов. | Знания отсутствуют    | Фрагментарные знания  | Общие, но не структурированные знания   | Систематические знания   |
| Умения:<br>определять принадлежность месторождений к определенному классу, понимать структурные особенности месторождений, геологию промышленно-генетических типов        | Умения отсутствуют    | В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы<br>Понимание геологических процессов, приводящих к формированию месторождений.<br>Понимание структурных | Умение соотносить в пространстве и во времени месторождения полезных ископаемых различных генетических типов, а также понимать их позицию по отношению к |



|   |                                      |   |   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|---|
| месторождений разных видов металлического и неметаллического минерального сырья, грамотно выбирать оптимальный комплекс методов поисков и разведки месторождений. |                                      |   | особенностей месторождений различных генетических типов.                                | формирующими их эндогенным, вулканогенным, экзогенным и иным агентам.                 |
| Владения: навыками постановки задач при проведении поисково-разведочных работ.  | Навыки владения методами отсутствуют | Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков | В целом сформированные навыки выделения зон и участков, перспективных для рудоотложения | Владение методами, использование их для решения актуальных поисково-разведочных задач |

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

1. Старостин В.И., Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых. – М.: Академический проект, 2004.
2. Авдонин В.В., Старостин В.И. Геология полезных ископаемых. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

#### - дополнительная литература:

1. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. - М.: Недра, 1982 г., 1989 г.
2. Авдонин В.В., Бойцов В.Е., Григорьев В.М. и др. Месторождения металлических полезных ископаемых. М.: Академический проект, 2005.
3. Еремин Н.И. Неметаллические полезные ископаемые. М.: МГУ; ИКЦ «Академкнига», 2007
4. Еремин Н. И., Дергачев А. Л. Экономика минерального сырья. — КДУ Москва, 2007. — 504 с.
5. Смирнов В.И., Гинзбург А.И., Григорьев В.М., Яковлев Г.Ф. Курс рудных месторождений. М.: Недра, 1986.

### Б) Перечень лицензионного программного обеспечения

пакеты программ Microsoft Office, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости).

### В) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Студентам во время самостоятельной работы рекомендуется пользоваться материалами, размещенными на сайте [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) (научная электронная библиотека).  
(лицензионное программное обеспечение не требуется)

### Д. Материально-техническое обеспечение

Помещения – специализированная аудитория с возможностью использования компьютерного проектора.

## 9. Язык преподавания – русский

**10. Преподаватель (преподаватели) – Ярцев Е.И.**

**11. Автор (авторы) программы – Ярцев Е.И.**