

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

*полезных ископаемых и недропользования*  
  
К.А. Савко  
подпись

20.04.2023г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.28 Промышленные типы месторождений полезных ископаемых

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

21.05.02 Прикладная геология

2. Профиль подготовки/специализация: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

3. Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геолог

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Полезных ископаемых и недропользования

6. Составители программы: Савко Константин Аркадьевич, д.г.-м.н., профессор; Кориш Екатерина Хафисовна, ст. преподаватель

7. Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023

8. Учебный год: 2027-2028

Семестр(ы): 9,10

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины является:

- изучить современные представления о геолого-промышленных типах месторождений полезных ископаемых, закономерностях их размещения, связях с определенными геологическими формациями и ознакомить будущих специалистов с геологическим строением наиболее типичны месторождений.

Задачи учебной дисциплины:

- знать основные промышленные типы месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых, технического и химического сырья, характерные для них геологические, минералогические, морфологические и структурные особенности;
- получить представления о состоянии минерально-сырьевой базы страны и мира, перспективах ее развития; особенностях геохимии, минералогии, применении в промышленности основных типов полезных ископаемых;
- уметь распознавать характерные черты промышленных руд (структуры, текстуры, минеральный состав), околорудные изменения, структуры месторождений.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Блок Б1, обязательная часть. Для ее освоения требуются знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Общая геология, Петрография, Минералогия, Структурная геология, Геофизика, Основы учения о полезных ископаемых. Дисциплина является предшествующей для дисциплин - Основы разработки месторождений твердых полезных ископаемых и технологии переработки руд.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-5	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ОПК-5.1	Прогнозирует на основе анализа геологической ситуации вероятный промышленный тип полезного ископаемого	<b>Знать:</b> основные поисковые особенности различных типов месторождений полезных ископаемых, особенности рудной геологии, основные принципы рудогенеза, принципы прогнозно-металлогенического районирования. <b>Уметь:</b> эффективно осуществлять поиски, оценку и разведку месторождений полезных ископаемых. <b>Владеть:</b> навыками самостоятельного определения генетической принадлежности месторождений

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. —   5   /  180 .**

**Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен**

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия	108	48	54
в том числе:	лекции	36	18
	практические		
	лабораторные	72	36

Самостоятельная работа	36	18	18
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	36		36
Итого:	180	72	108

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение. Общие сведения о промышленных типах месторождений.	Задачи курса. Промышленная систематика полезных ископаемых.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»,
1.2	Промышленные типы месторождений черных металлов.	Месторождения железа. Месторождения марганца. Месторождения хрома. Месторождения титана и ванадия.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»,
1.3	Промышленные типы месторождений цветных металлов.	Месторождения меди, никеля, кобальта. Месторождения вольфрама, молибдена, олова. Месторождения алюминия, свинца и цинка. Месторождения сурьмы и ртути.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»,
1.4	Промышленные типы редких и рассеянных элементов.	Месторождения лития, рубидия, цезия. Месторождения бериллия, циркония, тантала и ниобия. Месторождения халькофильных рассеянных металлов. Месторождения редкоземельных элементов.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»,
1.5	Промышленные типы месторождений благородных металлов.	Месторождения золота и серебра. Месторождения платиноидов.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
1.6	Промышленные типы месторождений технического минерального сырья и кристаллов.	Месторождения алмазов. Месторождения исландского шпата. Месторождения горного хрусталя. Месторождения слюд. Месторождения асбеста. Месторождения графита.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
1.7	Промышленные типы месторождений химического и агрохимического сырья	Месторождения апатита, фосфоритов. Месторождения серы и серного сырья. Месторождения барита. Месторождения галоидных солей. Месторождения бора.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
<b>3. Лабораторные работы</b>			
2.1	Введение. Общие сведения о промышленных типах месторождений.	Определение рудных формаций. Кондиции руд. Классификации руд.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
2.2	Промышленные типы месторождений черных металлов.	Примеры. особенности, строение, типы руд месторождений железа, марганца, хрома, ванадия и титана.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
2.3	Промышленные типы месторождений цветных металлов.	Примеры. особенности, строение, типы руд месторождений меди, никеля, кобальта, вольфрама, молибдена, олова, алюминия. Свинца, цинка, сурьмы и ртути.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
2.4	Промышленные типы редких и рассеянных элементов.	Примеры. особенности, строение, типы руд месторождений лития, рубидия, цезия, бериллия, циркония, тантала, ниобия, редкоземельных элементов.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
2.5	Промышленные типы месторождений благородных металлов.	Примеры. особенности, строение, типы руд месторождений золота, серебра и платиноидов.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»

2.6	Промышленные типы месторождений технического минерального сырья и кристаллов.	Примеры. особенности, строение, типы руд месторождений алмазов, исландского шпата, горного хрусталя, слюд, асбеста, графита.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»
2.7	Промышленные типы месторождений химического и агрохимического сырья	Примеры. особенности, строение, типы руд месторождений апатита, фосфоритов, серы, барита, галоидных солей, бора.	«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Общие сведения о промышленных типах месторождений.	4	2	2	8
2	Промышленные типы месторождений черных металлов.	8	16	8	32
3	Промышленные типы месторождений цветных металлов.	8	16	8	32
4	Промышленные типы редких и рассеянных элементов.	4	10	6	20
5	Промышленные типы месторождений благородных металлов.	4	10	4	18
6	Промышленные типы месторождений технического минерального сырья и кристаллов.	4	8	4	16
7	Промышленные типы месторождений химического и агрохимического сырья	4	8	4	16
	Итого	36	72	36	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач. Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. На лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие работы с коллекциями руд и полезных ископаемых. Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме. В ходе занятий обучающимся рекомендуется: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и

практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

На образовательном портале «Электронный университет ВГУ» имеется электронный курс «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых», где присутствуют иллюстрированные тексты лекций, презентации, ссылки на дополнительную литературу.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Авдонин В.В. Геология полезных ископаемых : [учебник для студ. вузов, обуч. по направлению "Геология"] / В.В. Авдонин, В.И. Старостин .— Москва : Академия, 2010 .— 381 с.
2	Геология полезных ископаемых : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 511000 "Геология" и геол. специальностям / В. И. Старостин, П. А. Игнатов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— [2-е изд.] .— Москва : Акад. Проект : Фонд "Мир", 2006 .— 511 с.
3	Ермолов В.А. Месторождения полезных ископаемых : Учебник для вузов / В. А. Ермолов [и др.] ; под ред. В.А. Ермолова .— Изд. 4-е, стер. — Москва : Изд-во "Горная книга", изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2009 .— 570 с.
4	Месторождения металлических полезных ископаемых : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению "Геология и разведка полезных ископаемых" / В.В. Авдонин [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак. — 2-е изд., доп. и испр. — Москва : Трикста : Академический Проект, 2005 .— 717 с.
5	Панкратьев, П.В. Геология полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.В. Панкратьев, И.В. Куделина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбурге : ОГУ, 2016. - 156 с. 978-5-7410-1621-3. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469383">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469383</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Еремин Н.И. Неметаллические полезные ископаемые : учеб. пособие для вузов / Н.И. Еремин. — Москва : Изд-во МГУ, 1991. — 284 с.
6	Курс рудных месторождений / В.И. Смирнов и др.. — 2-е изд. — Москва : Недра, 1986. — 360 с.
7	Рудные месторождения СССР : в 3-х т. / под ред. В.И. Смирнова. — Москва : Недра, 1974. — Т. 1. — 328 с. ; Т. 2. — 391 с. ; Т. 3. — 471 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="https://www.lib.vsu.ru">https://www.lib.vsu.ru</a> - Электронная библиотека ВГУ
2.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
3.	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
4.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"
5.	<a href="http://lithology.ru/">http://lithology.ru/</a> - Проект (база материалов по литологии) Научного совета по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых ОНЗ РАН
6.	<a href="http://geokniga.org">http://geokniga.org</a> - Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов
7.	<a href="http://www.jurassic.ru/amateur.htm">http://www.jurassic.ru/amateur.htm</a> - Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Геология месторождений полезных ископаемых : учебно-методическое пособие для вузов / Сост.: И.П. Лебедев, Е.Х. Кориш, К.А. Савко, В.М. Холин. — Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2009.
2	Коваль И.К. Геология месторождений полезных ископаемых: учеб. пособие по спец. «Геология» / И.К. Коваль. — Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. — 82 с.
3	Коваль И.К. Геология полезных ископаемых (промышленные типы металлических полезных ископаемых): учеб. пособие / И.К. Коваль. — Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. — 83 с.

### 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Демонстрация мультимедийных материалов производится при помощи программного обеспечения Microsoft Office PowerPoint. При выполнении лабораторных работ расчеты производятся в программе Microsoft Office Excel.

Программа реализуется с использованием электронного обучения и с применением дистанционных образовательных технологий.

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При освоении дисциплины необходимы коллекции пород и руд месторождений полезных ископаемых; мультимедийная аппаратура для демонстрации презентаций по дисциплине.

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
112п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория лекционного типа	Компьютер Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz / Intel 865PE / 1G DDR/ 80 Gb / DVD-ROM / 300 W; комплект клавиатура и мышь Defender Accent 965; мультимедийный LCD-проектор Sanyo PLC-XU41;
115	г.Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус		аудитория семинарского типа	Геологические карты, коллекция образцов горных пород и руд, ноутбук ASUS A2800S, LCD-проектор BENQ PB8120

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение. Общие сведения о промышленных типах месторождений.	ОПК-5	ОПК-5.1	Перечень тестовые заданий. Перечень вариантов курсовых работ.
2.	Промышленные типы месторождений черных металлов.	ОПК-5	ОПК-5.1	Перечень тестовые задания. Перечень вариантов курсовых работ.
3.	Промышленные типы месторождений цветных металлов.	ОПК-5	ОПК-5.1	Перечень тестовые задания. Перечень вариантов курсовых работ.
4.	Промышленные типы редких и рассеянных элементов.	ОПК-5	ОПК-5.1	Перечень тестовые задания. Перечень вариантов курсовых работ.
5.	Промышленные типы месторождений благородных металлов.	ОПК-5	ОПК-5.1	Перечень тестовые задания. Перечень вариантов курсовых работ.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
6.	Промышленные типы месторождений технического минерального сырья и кристаллов.	ОПК-5	ОПК-5.1	Перечень тестовые заданий. Перечень вариантов курсовых работ.
7.	Промышленные типы месторождений химического и агрохимического сырья	ОПК-5	ОПК-5.1	Перечень тестовые заданий. Перечень вариантов курсовых работ.
Промежуточная аттестация форма контроля – _____				Вопросы к экзамену

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень тестовых заданий и вариантов курсовых работ:

#### Тестовые задания (пример):

Пример. (Правильный ответ подчеркнуть.)

- К какому генетическому типу относится Магнитогорское (Урал) месторождение железных руд?  
1) Карбонатитовое; 2) Скарновое; 3) Позднемагматическое.
- Назовите основные промышленные типы месторождений никеля (2 шт) ?  
1) Скарновые месторождения; 2) Осадочные месторождения; 3) Ликвационные месторождения; 4) Позднемагматические месторождения; 5) Грейзеновые месторождения; 6) Остаточные месторождения.
- Витватерсранд это месторождение каких металлов?  
1) Золота, урана; 2) Свинца и цинка; 3) Меди и никеля; 4) Вольфрама и молибдена.
- Повышенные концентрации никеля характерны для:  
1) Кислых пород; 2) Щелочных пород; 3) Ультроосновных пород
- Месторождение Тырнауз относят к группе:  
1) Собственномагматических; 2) Гидротермальных; 3) Скарновых; 4) Карбонатитовых
- Главные рудные минералы железистых кварцитов:  
1) Магнетит, гематит; 2) Рутил, ильменит; 3) Борнит, ковеллин.
- Какое из перечисленных месторождений относится к формации сульфидно-медно-никелевых?  
1) Карамкенское; 2) Удоканское; 3) Талнахское; 4) Тихвинское.
- К какому генетическому типу относят экзогенные месторождения кобальта формации асболовых руд?  
1) Осадочные месторождения; 2) Месторождения коры выветривания; 3) Месторождения россыпей.
- На территории России месторождения силикатных никелевых руд имеют ограниченное значение. Промышленные никеленосные коры известны на ... (выберите район)  
1) Кольском полуострове; 2) В Приморье; 3) На Среднем и Южном Урале.
- К какому генетическому классу относят магматические месторождения кобальта?  
1) Класс ликвационных месторождений; 2) Класс раннемагматических месторождений;  
3) Классу позднемагматических месторождений.
- Назовите минерал, который НЕ является промышленным минералом меди?  
1) Борнит; 2) Ковеллин; 3) Куперит; 4) Халькопирит
- Назовите промышленные минералы цинка (3шт)?  
1) Галенит; 2) Сфалерит; 3) Каламин; 4) Джемсонит; 5) Смитсонит
- К какому генетическому классу относятся меднопорфировые месторождения?  
1) Плутоногенно-гидротермальные; 2) Стратиформные; 3) Вулканогенно-гидротермальные.
- С какими породами пространственно и генетически связаны месторождения хромитовых руд?  
1) С нефелиновыми сиенитами; 2) С серпентинизированными дунитами; 3) С грейзенизированными гранитоидами.

15. Верно ли утверждение? «В минеральном составе пегматитов преобладают силикаты и оксиды».
  - 1) Да; 2) Нет.
16. Какой рудный минерал вольфрама характерен для скарновых месторождений?
  - 1) Вольфрамит; 2) Повелит; 3) Шеелит.
17. К какому классу осадочных месторождений относят гравий?
  - 1) Вулканогенно-осадочный; 2) Биогенно-осадочный; 3) Механогенно-осадочный.
18. Какое из перечисленных месторождений меди относится к формации медистых песчаников и сланцев?
  - 1) Гайское месторождение; 2) Фроловское месторождение; 3) Удоканское месторождение.
19. Месторождение Потоси (Боливия) - это месторождение каких металлов?
  - 1) Свинца и цинка; 2) Олова и серебра; 3) Вольфрама и молибдена.
20. Назовите главный рудный минерал остаточных месторождений (месторождений коры выветривания) железа?
  - 1) Гематит; 2) Магнетит; 3) Гидрогётит; 4) Сидерит.

### Перечень вариантов курсовых работ:

#### Вариант №1

Характеристика месторождения (Яковлевское месторождение железа КМА ) по плану:

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### Вариант №2

Характеристика месторождения (Никопольское месторождение марганца) по плану:

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### Вариант №3

Характеристика месторождения (Кимперсайское месторождение хрома) по плану:

1. Географическое положение.



2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №4**

##### **Характеристика месторождения (Кусинское месторождение титана) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №5**

##### **Характеристика месторождения (Талнахское месторождение никеля) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №6**

##### **Характеристика месторождения (месторождение молибдена Тырныауз ) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.

6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №7**

##### **Характеристика месторождения (Коунрадское месторождение меди) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №8**

##### **Характеристика месторождения (Холоднинское месторождение свинца и цинка) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №9**

##### **Характеристика месторождения (Североуральские бокситовые месторождения) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.

9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №10**

##### **Характеристика месторождения (месторождение золота Витватерсранд) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №11**

##### **Характеристика месторождения (Нижнетагильское месторождение платины) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

#### **Вариант №12**

##### **Характеристика месторождения (Никитовское месторождение ртути) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.

11. Главные критерии регионального прогноза.

### **Вариант №13**

#### **Характеристика месторождения (Фестивальное месторождение олова) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

### **Вариант №14**

#### **Характеристика месторождения (месторождение вольфрама Тырнауз) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

### **Вариант №15**

#### **Характеристика месторождения (Кадамджанское месторождение сурьмы) по плану:**

1. Географическое положение.
2. Запасы, ресурсы.
3. Генетический тип, формация.
4. Вмещающие породы и их возраст.
5. Околорудные изменения вмещающих пород, зональность изменений их распространенность.
6. Формы и условия залегания рудных тел, их внутреннее строение, размеры, количество, структурное положение.
7. Промышленные типы руд их, их текстурно-структурные особенности.
8. Минеральный состав руд. Рудные и жильные минералы. Качество руд.
9. Особенности генезиса.
10. Промышленное значение данного типа месторождения.
11. Главные критерии регионального прогноза.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса и (индивидуальный опрос) и тестирования (письменно).

Для оценивания результатов обучения используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач.

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### Перечень вопросов к экзамену:

№ п/п	Содержание вопроса
1	Промышленная систематика полезных ископаемых.
2	Эндогенные месторождения железа.
3	Экзогенные и метаморфогенные месторождения железа.
4	Промышленные типы месторождений марганца.
5	Промышленные типы месторождений хрома.
6	Промышленные типы месторождений титана.
7	Промышленные типы месторождений никеля, кобальта.
8	Промышленные типы месторождений алюминия.
9	Промышленные типы месторождений меди.
10	Промышленные типы месторождений свинца и цинка.
11	Промышленные типы месторождений вольфрама и молибдена.
12	Промышленные типы месторождений олова.
13	Промышленные типы месторождений сурьмы и ртути.
14	Промышленные типы месторождений золота.
15	Области использования циркония, тантала, ниобия, промышленные типы месторождений.
16	Промышленные типы месторождений платиноидов.
17	Промышленные типы месторождений редкоземельных элементов.
18	Промышленные типы месторождений алмазов.
19	Промышленные типы месторождений исландского шпата.
20	Промышленные типы месторождений горного хрусталя.
21	Промышленные типы месторождений слюд.
22	Промышленные типы месторождений асбеста.
23	Промышленные типы месторождений графита.
24	Промышленные типы месторождений апатита.
25	Промышленные типы месторождений фосфоритов.
26	Промышленные месторождения серы.
27	Промышленные типы месторождений барита.
28	Промышленные типы месторождений бора.
29	Промышленные типы галоидных солей.
30	Халькофильные рассеянные металлы, промышленные типы месторождений.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические

задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков, и опыт деятельности в геологии полезных ископаемых.

При оценивании используются количественные шкалы оценок

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы знания, умение использовать полученные знания на практике, владение материалом.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

### 20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций

**ОПК-5 Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве.**

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

**ЗАДАНИЕ 1.** К какому генетическому типу относится Лебединское месторождение железных руд?

- Скарновое
- **Метаморфизованное**
- Карбонатитовое
- Позднемагматическое.

**ЗАДАНИЕ 2.** С какими породами связаны эндогенные скопления платиноидов?

- **Ультраосновными**
- Щелочными
- Кислыми.

**ЗАДАНИЕ 3.** Верно ли утверждение?

«Остаточные месторождения железо-кобальт-никелевых руд связаны с корами выветривания гранитов и пегматитов, формируются в обстановке умеренного климата».

- Да
- **Нет.**

**ЗАДАНИЕ 4.** Бокситы - это руда какого металла?

- Железа
- **Алюминия**
- Меди.

**ЗАДАНИЕ 5.** К какому генетическому типу относят экзогенные месторождения кобальта формации асболоновых руд?

- Осадочные месторождения
- **Месторождения выветривания**
- Месторождения россыпей.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. С какими породами связаны метаморфизованные месторождения марганца?

**Ответ: Гондиты и кодуриты.**

ЗАДАНИЕ 2. К какому генетическому типу относится Керченское месторождение железа?

**Ответ: Осадочное.**

ЗАДАНИЕ 3. К какому генетическому типу относится Магнитогорское железорудное месторождение (Урал)?

**Ответ: Скарновое месторождение.**

ЗАДАНИЕ 4. К какому генетическому классу относятся медно-порфиновые месторождения?

**Ответ: Класс плутоногенно-гидротермальных**

ЗАДАНИЕ 5. Назовите рудный минерал ртути?

**Ответ: Киноварь.**

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Перечислите все промышленные типы месторождений железа. Приведите примеры месторождений. Выделите важнейшие.

**Пример ответа:** Железо разнообразно по условиям концентрации. Оно способно образовывать промышленные месторождения среди месторождений эндогенной, экзогенной и метаморфогенной серий. Эндогенные месторождения: 1. Магматические (позднемагматические) месторождения титаномагнетитовой, перовскит-титаномагнетитовой и апатит-магнетитовой формаций. Титаномагнетитовые месторождения связаны с основными и ультраосновными породами габбровой, габбро-диабазовой, габбро-анортозитовой и габбро-пироксенит-дунитовой формаций. Месторождения известны на Урале (Качканарское, Гусевогорское, Первоуральское и др.), Горном Алтае, в Читинской области (Чинейский массив), за рубежом – в США, Норвегии, Швеции и др. Перовскит-титаномагнетитовые месторождения связаны с щелочно-ультраосновными интрузиями; главное промышленное значение в них имеют редкие и редкоземельные элементы, железо является побочным компонентом. Апатит-магнетитовые месторождения связаны либо с ультрабазитами со слабым развитием карбонатитов (месторождения Кольского полуострова) или с сиенито-диоритами Северошведской группы месторождений. 2. Карбонатитовые месторождения связаны с щелочно-ультраосновными интрузиями. Месторождения известны на Балтийском щите (Африканда, Ковдор), на Сибирской платформе (Гулинский массив), за рубежом на Аф-риканской платформе (Уганде, Зимбабве, ЮАР, месторождение Палабора). Месторождения имеют второстепенное значение, так как являются редкими. 3. Скарновые месторождения, формация железорудных скарнов. Скарново-железорудные месторождения в России очень многочисленны. Они известны на Урале (Магнитогорское, Высокогорское, Лебяжинское, Гороблагодатское и др.), Алтае-Саянской области (Таштагольское и др.), Горной Шории (Шерегешское), Южной Якутии (Таежное, Пионерское), на Дальнем Востоке (Гаринское), за рубежом месторождения США, Болгарии, Румынии и ряд других. 4. Гидротермальные (вулканогенные) месторождения парагенетически связаны с траппами. Распределение месторождений тесно связано с расположением зон разломов. Месторождения известны на Сибирской платформе. Наиболее крупные и разведанные месторождения этой группы – Коршуновское, Рудногорское, Нерюндинское и Тагарское. Экзогенные месторождения: 1. Осадочные месторождения подразделяются на морские и континентальные. Морские месторождения (сидерит-лептохлорит-гидрогетитовая формации) представлены Западно-Сибирским бассейном в России, Аятским в Казахстане, Керченским. За рубежом месторождения данной формации представлены Лотарингским бассейном (Франция, Германия, Бельгия и Люксембург), к ним относятся также месторождения Китая, Великобритании. Континентальные месторождения представлены большим числом мелких месторождений. Руды этого типа

известны в Тульской и Липецкой областях. Они характеризуются низкими содержаниями железа и в настоящее время практически утратили промышленное значение. 2. Месторождения коры выветривания (остаточные) образуются при выветривании ультраосновных пород: серпентинизированных дунитовых и перидотитовых массивов. Примером подобных месторождений являются Елизаветинское, Аккермановское на Урале. За рубежом крупные месторождения железных руд кор выветривания известны на Кубе, Филиппинах, Гвинее, Гвиане и Суринаме. Метаморфогенные месторождения: К этой серии относятся залежи метаморфизованных железистых кварцитов – важнейший промышленный тип месторождений железа. Осадочно-метаморфизованные месторождения железистых кварцитов залегают в метаморфизованных осадочных комплексах докембрийских кристаллических щитов, складчатых фундаментах древних платформ. Месторождения железистых кварцитов относятся к крупнейшим, характеризуются запасами руды в миллиарды и десятки миллиардов тонн. Среднее содержание железа 20-40%, чаще всего 32-37%, они бедны фосфором и серой, при преобладании среди рудных минералов магнетита хорошо обогащаются. В России железистые кварциты сосредоточены на Кольском полуострове и в Карелии (Оленегорское, Кировогорское, Костомукшское месторождения и др.), в бассейне Курской магнитной аномалии (Коробковское, Лебединское, Стойленское – рис.2, Михайловское и др.), на Южном Урале (Тараташское), в Читинской области и республике Саха (Чара-Токкинское), на Дальнем Востоке (Мало-Хинганская группа), на Украине (Криворожско-Кременчугский бассейн). За рубежом широко известны крупные районы распространения кварцитов в Канаде, США, Бразилии, Индии, ЮАР, Австралии, Китае и других странах.

**ЗАДАНИЕ 2.** На территории России месторождения силикатных никелевых руд имеют ограниченное распространение. Почему? Назовите регион России, где известны промышленные никеленосные коры выветривания. Главные рудные минералы силикатных никелевых руд?

**Пример ответа:** Остаточные месторождения силикатных никелевых руд формируются в коре выветривания аподунитовых и апоперидотитовых серпентинитов в обстановке тропического и субтропического климата мезозойского, третичного и четвертичного времени. Они известны в России и Казахстане на Южном Урале, в Новой Каледонии, Австралии, Югославии, Албании, на Кубе, в Бразилии, Индонезии, на Мадагаскаре и Филиппинах.

Образование месторождений выветривания на Южном Урале происходило длительное время – от поздней перми до среднеюрской эпохи, в обстановке жаркого субтропического климата. Средняя мощность кор выветривания Южного Урала близка к 60 м, а местами достигает 160-180 м. За время выветривания на гранитах возникли залежи каолина, на основных породах – скопления охристых глин, на яшмах – марганцевые шляпы, на колчеданных телах – железные шляпы, а на серпентинитах – месторождения бурых железняков и силикатных никелевых руд. Никель в материнских породах находится преимущественно в оливине и отчасти в пироксене, амфиболе и хлорите. Из оливина и пироксена никель переходит в серпентин. На ранних стадиях разложения последнего никель переходит в водный раствор, где находится в виде бикарбоната. В таком состоянии он выносится из верхней части в глубь коры выветривания и вновь отлагается в виде вторичных никельсодержащих минералов, обычно представленных гарниеритом  $Ni_2[Si_4O_{10}](OH)_4 \cdot 4H_2O$ , ревенскитом  $(Ni,Mg)_6[Si_4O_{10}](OH)_8$  и др. Содержание никеля в рудах коры выветривания 0,5-5%, составляя в среднем около 1%; содержание кобальта 0,03-0,07%

**ЗАДАНИЕ 3.** Дайте характеристику месторождения Витватерсранд по плану:

1. Местоположение;
2. Генетический тип;
3. Рудные минералы;
4. Формы рудных тел.

**Пример ответа:** 1. Месторождение расположено в ЮАР, вблизи г. Иоганнесбург.

2. Генетический тип: осадочно-метаморфизованный.

3. Установлено более 70 минералов, в том числе пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит, галенит, арсенопирит, молибденит и другие минералы. Уран представлен уранинитом, тухолитом, браннеритом, настураном. Содержание  $U_3O_8$  около 0,03%, иногда выше. Золото содержится в сульфидах и в виде мелких обломков в цементе. Содержание золота 8-20 г/т, пробность 920-935. Встречаются самородное серебро, прустит, платиноиды с Os, Ir, Rh.



4. Нижний структурный этаж сложен гранитогнейсами архея. Верхний структурный этаж представлен протерозойскими отложениями. Золотоносная толща Витватерсранд состоит из ритмичных серий конгломератов, песчаников, сланцев. Пачки рудоносных конгломератов образуют «риффы», содержащие золото и уран. Риффы представляют собой группы сближенных горизонтов конгломератов мощностью от первых метров до первых десятков метров. Мощность риффов от 30 до 400 м, протяженность по простиранию до 70 км. Протяженность всей полосы около 200 км. Рудные тела вскрыты горными выработками до глубины 3600 м и скважинами на глубине 4600 м.

**Критерии и шкалы оценивания:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).