

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

21.04.2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.30 Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений**  
**полезных ископаемых**

1. Шифр 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: кафедра полезных ископаемых и недропользования

6. Составители программы: ст. преподаватель Холина Наталья Викторовна, к.г.-м.н.

7. Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол № 7 от 24.06.2021 г.

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- подготовка специалистов, владеющих знаниями о методах и системах разведки месторождений полезных ископаемых, умеющих определять промышленную значимость месторождения и его ценность.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у обучаемых представлений о разведке и геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых;
- получение обучаемыми знаний о группировке месторождений по сложности геологического строения и основным геолого-промышленным параметрам, о методах разведки, о способах подсчета запасов полезных ископаемых, о способах разработки месторождений и переработки минерального сырья;
- приобретение обучаемыми практических навыков в подсчете запасов на участке месторождения, проведении геолого-экономической оценки месторождения и интерпретации полученных данных.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Блок Б1, обязательная часть. Для ее освоения требуются знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Общая геология, Минералогия с основами кристаллографии, Петрография, Структурная геология, Основы учения о полезных ископаемых, Бурение скважин, Проведение горных выработок, Опробование твердых полезных ископаемых, Прогнозирование и поиски полезных ископаемых. Дисциплина является предшествующей для дисциплин - Организация и планирование геологоразведочных работ, 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) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен применять методы и способы геолого-экономической оценки минерально-сырьевой базы и месторождений полезных ископаемых	ОПК-2.2	Выполняет комплекс геологических исследований для экономической оценки минерально-сырьевой базы и месторождений полезных ископаемых	<b>Знать:</b> условия образования полезных ископаемых и классификацию геолого-промышленных типов месторождений полезных ископаемых; основы геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых; <b>Уметь:</b> на основе полученных данных проводить разведку и геолого-экономическую оценку месторождений полезных ископаемых. <b>Владеть:</b> навыками проведения геологических исследований и проведения геолого-экономической оценки месторождения.
ОПК-3	Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-	ОПК-3.2	Принимает участие в выполнении опытно-методических и тематических работ, в подсчете запасов полезных ископаемых	<b>знать:</b> основные понятия в области геологии; способы прогнозирования и подсчета ресурсов полезных ископаемых <b>уметь:</b> использовать знания в профессиональной деятельности; <b>владеть (иметь навык(и)):</b> общения с геологическим коллективом по поводу прогнозирования и поисков полезных ископаемых, владеть навыками выполнения тематических работ по прогнозированию территории и расчета ресурсов полезных ископаемых.

	сырьевой базы			
ОПК-14	Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации процессов геологоразведочного производства в целом	ОПК-14.2	Оценивает перспективы развития геологических работ в регионе и в геологической организации	<b>знать:</b> основные особенности выделения перспективных участков на полезные ископаемые; <b>уметь:</b> использовать знания в профессиональной деятельности; <b>владеть (иметь навык(и)):</b> общения с геологическим коллективом по поводу разведки месторождений полезных ископаемых, владеть навыками оценивания перспективных площадей для постановки дальнейших работ.

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. 3/108

Форма промежуточной аттестации экзамен

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		8	
Аудиторные занятия	44	44	
в том числе:	лекции	22	22
	практические		
	лабораторные	22	22
Самостоятельная работа	28	28	
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36	
Итого:	108	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	Особенности горнорудного производства	Особенности горнорудного производства. Основные понятия минерально-ресурсной отрасли (полезное ископаемое, минеральное сырьё, минерально-сырьевые базы, горная рента и др.). Основные группы видов минерального сырья. Товарные продукты горного производства. Рынки минерально-сырьевой продукции.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
1.2	Факторы, определяющие геолого-экономическую оценку месторождений	Факторы, определяющие геолого-экономическую оценку месторождений. Запасы. Категории запасов и прогнозных ресурсов. Качество минерального сырья. Технологические свойства сырья. Горно-технические условия эксплуатации. Географо-экономические и экологические условия районов расположения месторождений.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
1.3	Геолого-промышленные параметры месторождений.	Геолого-промышленные параметры месторождений: масштаб месторождений, качество полезного ископаемого и условия залегания рудных тел (глубина залегания, мощность рудных тел, угол падения тел, инженерно-геологические и гидрогеологические условия).	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных

		Уровни строения месторождений.	ископаемых»
1.4	Кондиции на минеральное сырьё	Кондиции на минеральное сырьё. Понятие и виды кондиций. Показатели разведочных кондиций; минимальное промышленное содержание, бортовое содержание, максимальное содержание вредных примесей. Минимальная промышленная мощность рудного тела, минимальный метропроцент, минимальный коэффициент рудоносности и др. Важнейшие показатели эксплуатационных кондиций.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
1.5	Разведка месторождений полезных ископаемых	Разведка месторождений полезных ископаемых. Главные задачи, стадий разведки. Системы разведки. Основные виды работ. Типы разведочных сетей, плотность разведочной сети. Оценённые и разведанные месторождения. Содержание и задачи эксплуатационной разведки. Эмпирическая (рецептурная) методика разведки месторождений твёрдых полезных ископаемых на основе инструкций по применению классификаций запасов. Важнейшие признаки на основании которых выделяются группы месторождений твёрдых полезных ископаемых для выбора систем и методик разведки. Признаки месторождений первой, второй, третьей групп, рекомендуемые системы и методики разведки.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
1.6	Подсчёт запасов	Подсчёт запасов, главные задачи, общие формулы, исходные данные. Оконтуривание рудных тел. Определение параметров подсчёта запасов, блокировка запасов. Ураганные пробы и их учёт. Способы подсчёта запасов и условия их применения: 1) геологических блоков; 2) эксплуатационных блоков; 3) параллельных и непараллельных разрезов; 4) ближайшего района. Способы подсчёта запасов с применением ЭВМ.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
1.7	Горнорудные предприятия, основные технологии добычи и переработки минерального сырья	Горнорудные предприятия и их технико-экономические показатели. Основные технологии добычи твёрдых полезных ископаемых. Карьерный способ, его преимущества и недостатки. Геометрические параметры карьера, предельный коэффициент вскрыши. Дренажный и гидравлический способы разработки рыхлых полезных ископаемых. Подземная разработка шахтами, квершлагными штольнями. Классификация подземных систем разработки. Потери и разубоживание руды. Геотехнологические способы добычи. Обогащение минерального сырья. Способы переработки. Показатели качества обогащения.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
1.8	Геолого-экономическая оценка месторождений	Геолого – экономическая оценка месторождений твёрдых полезных ископаемых (ГЭО). Конкретные задачи и важнейшие принципы ГЭО, исходная информация. Содержание важнейших геолого-экономических показателей ГЭО.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
1.9	Бизнес-проект освоения месторождений	Бизнес проект освоения месторождений. Учёт экономических показателей во времени (их дисконтирование, коэффициент дисконтирования, норма дисконтирования). Понятие о дисконтированном денежном потоке за планируемый период отработки месторождения. Анализ примера расчёта денежного потока при ГЭО месторождения (с рассмотрением значимости	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»

		полученных важнейших показателей).	
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1	Разведка месторождений полезных ископаемых	Подсчет запасов способом разрезов.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
3.2	Разведка месторождений полезных ископаемых	Подсчет запасов способом эксплуатационных блоков.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
3.3	Разведка месторождений полезных ископаемых	Разведка месторождений, относящихся к 1-й группе по кат. ГКЗ.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»
3.4	Разведка месторождений полезных ископаемых	Разведка месторождений, относящихся ко 2-й группе по кат. ГКЗ.	«Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых»

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Особенности горнорудного производства	2			3	5
2.	Факторы, определяющие геолого-экономическую оценку месторождений	2			3	5
3.	Геолого-промышленные параметры месторождений.	2			3	5
4.	Кондиции на минеральное сырьё	2			3	5
5.	Разведка месторождений полезных ископаемых	4		8	4	16
6.	Подсчёт запасов	3		8	3	14
7.	Горнорудные предприятия, основные технологии добычи и переработки минерального сырья	2			3	5
8.	Геолого-экономическая оценка месторождений	3			3	6
9.	Бизнес-проект освоения месторождений	2		6	3	11
	Итого:	22		22	28	72

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

При освоении дисциплины предусмотрены занятия лекционного типа, практические занятия, 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. Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании. 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.

Самостоятельная работа студентов предполагается в виде изучения отдельных вопросов тематического плана дисциплины; подготовки к зачету.

На образовательном портале «Электронный университет ВГУ» имеется электронный курс «Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых», где присутствуют иллюстрированные тексты лекций, презентации, указания к выполнению лабораторных и практических работ, тестовые задания, ссылки на дополнительную литературу.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Коробейников А.Ф. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых : учебник / А. Ф. Коробейников. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2012. — 255 с. — ISBN 978-5-4387-0175-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/10312">https://e.lanbook.com/book/10312</a>
2	Салихов, В.А. Разведка и разработка полезных ископаемых : учебное пособие : [16+] / В.А. Салихов, В.А. Марченко. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. — 159 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=472769">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=472769</a>
3	Поиски и методика разведки полезных ископаемых : учебное пособие / составитель А. Н. Соловицкий, Т. В. Лешуков. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-8353-2037-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156115">https://e.lanbook.com/book/156115</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Альбов М.И. Опробование месторождений полезных ископаемых : Учебное пособие для студ. геологических спец. вузов / М.И. Альбов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1975. — 231 с. — URL: <a href="https://www.geokniga.org/books/125">https://www.geokniga.org/books/125</a>
5	Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Научные основы поисков и разведки : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых" / А.Б. Каждан. — М. : Недра, 1984. — 284 с. — URL: <a href="https://www.studmed.ru/kazhdan-ab-poiski-i-razvedka-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh-nauchnye-osnovy-poiskov-i-razvedki_759e4b4530d.html">https://www.studmed.ru/kazhdan-ab-poiski-i-razvedka-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh-nauchnye-osnovy-poiskov-i-razvedki_759e4b4530d.html</a>
6	Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Производство геологоразведочных работ : учебник для студ. геологических спец. вузов / А.Б. Каждан. — М. : Недра, 1985. — 287 с. — URL: <a href="https://www.geokniga.org/books/108">https://www.geokniga.org/books/108</a>
7	Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых / утверждена приказом МПР России от 11.12.2006 № 278. — Москва : Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых, 1997. — 16 с. — URL: <a href="https://docs.cntd.ru/document/902021575">https://docs.cntd.ru/document/902021575</a>
8	Лощинин, В.П. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / В.П. Лощинин, Г.А. Пономарева ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. — 102 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259250">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259250</a>
9	Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых : учебник / В. В. Авдонин, Г. В. Ручкин, Н. Н. Шатагин [и др.] ; под редакцией В. В. Авдонина. — Москва : Академический Проект, 2020. — 540 с.
10	Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые) / под ред. В.А. Алискерова // Утверждено распоряжением МПР РФ от 05.07.1999. № 83-р. — Москва : Всероссийский научно-

	<i>исследовательский институт минерального сырья и недропользования, 1999. - 27 с. — URL: <a href="https://www.geokniga.org/books/2740">https://www.geokniga.org/books/2740</a></i>
11	<i>Поротов Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учеб. / Г.С. Поротов. – Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2004. – 244 с. — URL: <a href="https://www.geokniga.org/books/2827">https://www.geokniga.org/books/2827</a></i>

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

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета <a href="https://www.lib.vsu.ru">https://www.lib.vsu.ru</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
4.	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
5.	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
6.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>
7.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов <a href="http://geokniga.org">http://geokniga.org</a>
8.	Межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
9.	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
10.	Электронный учебный курс: Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10428">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10428</a>

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

№ п/п	Источник
1.	<i>Методические указания к лабораторным работам по курсу «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» (опробование, подсчет запасов) для студентов 4 курса д/о спец. 011100 Геология / сост. И.Н. Быков [и др.]. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. - Ч. 1. – 28 с. № 668. — URL: <a href="http://window.edu.ru/resource/131/27131/files/feb02050.pdf">http://window.edu.ru/resource/131/27131/files/feb02050.pdf</a></i>
2.	<i>Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов / В.В. Аристов, Б.Г. Безирганов, А.Я. Бортников [и др.]. - М. : Недра, 1989. - 191 с. – URL: <a href="https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-poiski-i-razvedka-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh-laboratornyy-praktikum-.pdf">https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-poiski-i-razvedka-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh-laboratornyy-praktikum-.pdf</a></i>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

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 Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
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:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение

202п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория семинарского типа	Ноутбук 15" Acer Aspire 5920G, LCD-проектор Benq MP510, телевизор PHILIPS
106п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	лаборатория геоинформаци- онных систем	лаборатория	Компьютеры ПК PET WS Celeron 430 1800/512 RAM/160 GB HDD/S775 ASUS P5KPL-AM (10 шт.), Scanner MUSTEK ScanExpress A3 SP

## 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.	Особенности горнорудного производства	ОПК-2	ОПК-2.2	Тест 1
2.	Факторы, определяющие геолого-экономическую оценку месторождений	ОПК-2	ОПК-2.2	Тест 1
3.	Геолого-промышленные параметры месторождений.	ОПК-2	ОПК-2.2	Тест 1
4.	Кондиции на минеральное сырьё	ОПК-2	ОПК-2.2	Тест 2
5.	Разведка месторождений полезных ископаемых	ОПК-2	ОПК-2.2	Тест 2, Лабораторные работы 1-4
6.	Подсчёт запасов	ОПК-3	ОПК-3.2	Тест 2
7.	Горнорудные предприятия, основные технологии добычи и переработки минерального сырья	ОПК-2	ОПК-2.2	Тест 3
8.	Геолого-экономическая оценка месторождений	ОПК-2 ОПК-14	ОПК-2.2 ОПК-14.2	Тест 3
9.	Бизнес-проект освоения месторождений	ОПК-2 ОПК-14	ОПК-2.2 ОПК-14.2	Тест 3
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамена				Вопросы экзамена

## 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: тесты, лабораторные работы

Тестовые задания:

#### Тест № 1

1. Геолого-промышленные параметры месторождения:

- а) качество полезного ископаемого;
- б) мощность рудных тел;
- в) глубина горных выработок;
- г) масштаб месторождения;



д) система разработки месторождения.

2. Какие по масштабу месторождения служат минерально-сырьевой базой горно-рудного предприятия?

3. Градации качества руд:

- а) богатые,
- б) сортовые,
- в) рядовые,
- г) групповые,
- д) бедные.

4. Какие полезные ископаемые по своему качеству определяются физическими свойствами минералов?

5. Неустойчивые по мощности залежи – это:

- а) когда в пределах площади рабочего контура встречаются блоки с нерабочей мощностью - не более 25 % от площади рабочего контура;
- б) когда блоки с нерабочей площадью занимают до 50 % рабочей площади;
- в) блоки рабочей мощности расположены среди пустых пород или некондиционных участков и их суммарная площадь более 50 %.

6. Что является элементом неоднородности третьего уровня строения месторождения?

- а) промышленный сорт руды,
- б) природный тип руды,
- в) минеральный агрегат.

7. Принципы опробования полезных ископаемых:

- а) представительность,
- б) оперативность,
- в) качество,
- г) достоверность.

8. Операции опробования полезных ископаемых:

- а) взятие,
- б) обработка,
- в) сокращение,
- г) анализ,
- д) проверка.

9. Виды опробования:

- а) минералогическое,
- б) геохимическое,
- в) химическое,
- г) техническое,
- д) технологическое.

10. По каким полезным компонентам по составу руды проводят оконтуривание рудных тел?

11. Какие структуры и текстуры руд позволяют наиболее легко их обогащать?

12. Какие структуры и текстуры руд приводят к проблемам в их обогащении?

13. Для какой ступени в классификации руд при их переработке характерен свой способ обогащения?

- а) промышленный сорт руды,
- б) технологический тип руды,
- в) технологический сорт руды.

14. Геометрические параметры проб:

- а) длина,
- б) вес,
- в) объем,
- г) ширина.

15. Какие пробы по своей геометрии используются для оконтуривания рудных тел и промышленных сортов руды?

16. Какие пробы берутся из целика?
17. При каких способах опробования материал пробы составляется из частичных проб?
18. При каком способе опробования берутся секционные пробы?
19. В чем заключается бороздовый способ взятия пробы? Его назначение.
20. Длина бороздовой пробы:  
а) 0,2-10 м,  
б) 0,3-10 м,  
в) 0,5-5 м,  
г) 0,5-10 м.
21. От чего зависит площадь поперечного сечения бороздовой пробы?  
а) от мощности рудных тел,  
б) от изменчивости оруденения,  
в) от глубины залегания рудного тела,  
г) от угла падения рудного тела.
22. Когда применяется задириковый способ опробования?
23. Какой способ опробования используется, если крайне неравномерное распределение оруденения и необходимо взять большую массу породы?
24. От чего зависит достоверность кернового опробования?  
а) от истирания минералов,  
б) от длины извлеченного керна,  
в) от полноты выхода керна,  
г) от глубины взятия керновой пробы.
25. Опробование считается достоверным при выходе керна по руде:  
а) более 60%,  
б) более 70%,  
в) более 80%.
26. Выход керна  $V_k$  измеряется по формуле:  
а)  $V_k = (M / L) * 100$ ,  
б)  $V_k = (L / M) * 100$ ,  
в)  $V_k = (M * L) / 100$ ,
27. Для чего предназначены рядовые пробы?
28. Как получают групповые пробы?
29. С какими границами совпадают границы групповых проб?
30. Операции при обработке пробы – расставить в правильной последовательности:  
Измельчение, сокращение, просеивание, перемешивание.  
Измельчение, просеивание, перемешивание, сокращение.
31. Сколько рядовых проб используется для составления материала одной групповой пробы?  
а) 3-8 проб,  
б) 3-10 проб,  
в) 5-10 проб,  
г) 5-8 проб.
32. Результаты какого анализа используются для оконтуривания рудных тел и промышленных сортов руд, для подсчета запасов ценных компонентов в рудах?
33. Типы минералогических проб:  
а) шлифы,  
б) штуфы,  
в) россыпь,

г) брикеты.

34. При каком способе изучения минерального состава руды определяют кристаллохимические формулы минералов?

35. В чем заключается техническое опробование?

36. Цель технологического опробования:

- а) создание схемы переработки полезного ископаемого,
- б) уточнение схемы переработки полезного ископаемого,
- в) выделение технологических типов руды,
- г) определение показателей переработки полезного ископаемого.

37. Выход продукции как технологический показатель опробования:

- а) содержание полезного компонента в продукции,
- б) отношение массы продукции к массе руды,
- в) отношение массы компонентов в продукции к массе компонентов в руде,
- г) состав руды, поступающей на переработку.

38. Качество продукции как технологический показатель опробования:

- а) содержание полезного компонента в продукции,
- б) отношение массы продукции к массе руды,
- в) отношение массы компонентов в продукции к массе компонентов в руде,
- г) состав руды, поступающей на переработку.

39. Уравнение баланса вещества, выполняющееся на любой стадии переработки руды - ... где  $\alpha$  - состав руды, поступающей на переработку,  $\epsilon$  - извлечение компонентов,  $\gamma$  - выход продукции,  $\beta$  - состав (качество) продукции.

40. Какие погрешности опробования имеют свой знак и значение в каждой отдельной пробе?

41. Какие погрешности опробования постоянны по знаку в каждой отдельной пробе?

42. Внутренний контроль анализов при опробовании:

- а) выявление погрешностей опробования при сопоставлении серии совмещенных основных и контрольных проб в равноточных условиях,
- б) выявление погрешностей опробования при сопоставлении серии совмещенных основных и контрольных проб в неравноточных условиях,
- в) выявление случайных погрешностей опробования при сопоставлении серии совмещенных основных и контрольных проб в неравноточных условиях.

43. При внешнем контроле анализов при опробовании какие пробы изучаются с повышенной точностью?

44. Какие технологические пробы берутся в пределах природного типа руды?

- а) сортовые,
- б) валовые,
- в) минералого-технологические,
- г) малообъемные.

## Тест 2

1. Разведка включает в себя следующие основные виды работ:

- 1) измерение параметров оруденения,
- 2) проведение инженерно-геологических и гидрогеологических измерений,
- 3) определение количества и качества запасов полезных ископаемых,
- 4) проведение геолого-экономической оценки.

Каких видов работ в данном перечислении не хватает?

2. Не соблюдение какого принципа разведки может привести к тому, что горное предприятие будет разрабатывать не лучшую залежь или не лучший участок месторождения?

- а) принцип равной достоверности,
- б) принцип полноты изучения,
- в) принцип последовательных приближений.

3. Какой аспект изменчивости характеризуется амплитудой колебаний наблюдаемых значений признака?

- а) степень изменчивости,
- б) характер изменчивости,

в) структура изменчивости.

4. Какая изменчивость тел полезных ископаемых может проявляться по площади тела или по определенным направлениям в его пределах?

5. Разведочное пересечение – это:

- а) отрезок разведочной выработки по мощности рудного тела,
- б) отрезок разведочной выработки от точки входа в рудное тело до точки выхода из него,
- в) отрезок разведочной выработки, пересекающий рудное тело.

6. Система разведки – это:

- а) количество разведочных выработок на месторождении,
- б) пространственное размещение разведочных выработок на месторождении,
- в) вид, пространственное размещение и последовательность проведения разведочных выработок,
- г) вид, количество и пространственное размещение разведочных выработок на месторождении.

7. Что отрисовывают по линейным пересечениям?

8. Какая система разведки используется при расчлененном рельефе?

- а) горная,
- б) буровая,
- в) горно-буровая.

9. Какие разведочные выработки проходят, если месторождение расположено в равнинном рельефе и выходит на поверхность?

- а) канавы,
- б) скважины,
- в) шахты,
- г) штольни,
- д) восстающие.

10. Какие системы разведки применяются для невыдержанных месторождений?

- а) комбинированные системы с преимущественной ролью горных выработок,
- б) комбинированные системы с преимущественной ролью буровых работ,
- в) разведочные системы с резким преобладанием горных выработок.

11. Какая разведочная сеть применяется для изотропных объектов?

12. Какую разведочную сеть получают при сгущении прямоугольных сетей путем проходки дополнительных выработок?

13. Какая разведочная сеть применяется для аллювиальных россыпей?

- а) правильная прямоугольная,
- б) неправильная линейная,
- в) правильная ромбическая.

14. Ячейка разведочной сети – это:

- а) область, примыкающая к отдельному пересечению на четверть расстояния от соседнего пересечения,
- б) область, примыкающая к отдельному пересечению на половину расстояния от соседнего пересечения,
- в) область, примыкающая к отдельному пересечению на половину расстояния от крайнего пересечения.

15. Какие системы разрезов строятся при правильной разведочной сети?

16. Какие системы разрезов строятся при неправильной разведочной сети?

17. Густота разведочной сети определяется:

- а) расстояниями между точками наблюдений,
- б) размером разведочной ячейки,
- в) количеством точек наблюдений,
- г) количеством разведочных выработок.

18. Соотношение забалансовых запасов по содержанию полезного компонента в пробах:

- а)  $C_{\text{бор}}(\text{забал. руд.}) < C(\text{забал. руд.}) < C_{\text{бор}}(\text{бал. руд.})$
- б)  $C_{\text{бор}}(\text{забал. руд.}) < C(\text{забал. руд.}) < C_{\text{min пром}}$

в)  $C_{\text{бор}} < C(\text{забал. руд.}) < C_{\text{бор}}(\text{бал. руд.})$

19. Соотношение забалансовых запасов в подсчетных блоках:

а)  $C_{\text{бор}}(\text{забал. руд.}) < C(\text{забал. руд.}) < C_{\text{бор}}(\text{бал. руд.})$

б)  $C_{\text{бор}}(\text{забал. руд.}) < C(\text{забал. руд.}) < C_{\text{min пром}}$

в)  $C_{\text{бор}} < C(\text{забал. руд.}) < C_{\text{min пром}}$

20. Для каких категорий запасов допустимо при оконтуривании блоков включать зоны ограниченной экстраполяции?

21. Графическая основа какого масштаба наиболее употребительна при разведке?

а) 1:1000 - 1:2000,

б) 1:200-1:1000,

в) 1:200-1:500,

г) 1:1000-1:5000.

22. По завершении какой стадии геологоразведочных работ разрабатываются временные кондиции?

а) поисковые работы,

б) оценочные работы,

в) разведочные работы,

г) эксплуатационная разведка.

23. Какой тип кондиций оформляется в виде технико-экономического обоснования?

24. Минимально промышленное содержание полезного компонента – это:

а) среднее содержание полезного компонента в блоке,

б) минимальное содержание полезного компонента в пробах,

в) среднее содержание полезного компонента в пробах,

г) минимальное содержание полезного компонента в блоке.

25. Бортовое содержание характеризуется формулой, где  $C_{\text{бор}}$  – бортовое содержание,  $C_{\text{min пром}}$  – минимально промышленное содержание,  $C_{\text{хв}}$  – содержание в хвостах,  $C_{\text{заб}}$  – содержание полезного компонента в забалансовых рудах.

а)  $C_{\text{хв}} < C_{\text{бор}} < C_{\text{min пром}}$

б)  $C_{\text{min пром}} < C_{\text{бор}} < C_{\text{хв}}$

в)  $C_{\text{заб}} < C_{\text{бор}} < C_{\text{min пром}}$

26. Каким должно быть минимально промышленное содержание для балансовых руд?  $C_{\text{min пром}}$  – минимально промышленное содержание,  $C_{\text{ср}}$  – среднее содержание.

а)  $C_{\text{ср}} \geq C_{\text{min пром}}$

б)  $C_{\text{ср}} < C_{\text{min пром}}$

в)  $C_{\text{ср}} = C_{\text{min пром}}$

27. Минимальная промышленная мощность при открытом способе добычи:

а) 4-10 м

б) 5-10 м

в) 4-8 м

28. Минимальный метропроцент – это:

а) произведение бортового содержания на минимально промышленное содержание,

б) произведение бортового содержания на минимальную промышленную мощность,

в) произведение бортового содержания на среднее содержание в блоке,

г) произведение бортового содержания на среднюю мощность.

29. Минимальный коэффициент рудоносности применяется к подсчетным блокам:

а) для отнесения запасов в них к балансовым,

б) для отнесения запасов в них к забалансовым,

в) для выделения неоднородностей внутри рудного тела.

30. На основании какого контура запасы полезных ископаемых не подсчитываются?

а) внутреннего,

б) внешнего,

в) нулевого,

г) забалансовых руд.

31. Как отрисовывается контур блока запасов методом интерполяции?
- по опорным точкам, которые соединяются между собой прямолинейными отрезками,
  - по рудным пересечениям от точки входа в рудное тело до точки выхода из него,
  - по геологической и геофизической информации,
  - по опорным точкам, вскрывшим кондиционные и некондиционные руды, которые соединяются между собой прямолинейными отрезками.
32. Метод неограниченной интерполяции –
- построение контура за пределами разведочной сети на расстоянии размера ячейки,
  - построение контура за пределами разведочной сети на расстоянии 1/2 размера ячейки,
  - построение контура за пределами разведочной сети на расстоянии 1/4 размера ячейки,
  - построение контура за пределами разведочной сети на расстоянии, равном минимальной мощности рудного тела.
33. Какая определяется мощность рудного тела, если необходимо построить графическую основу в виде вертикальной проекции?
- вертикальная,
  - горизонтальная,
  - истинная,
  - видимая.
34. Что такое Сн.п.?
35. Ураганная проба – это:
- завышенное содержание полезного компонента в пробе,
  - завышенное содержание полезного компонента в блоке,
  - среднее завышенное содержание полезного компонента в пробе.
36. В каком методе подсчета запасов полезных ископаемых используют построение погоризонтных планов?
37. Рассчитать запасы полезного компонента (Fe), если мощность рудного тела 2 м, объемный вес руды 3 т/м<sup>3</sup>, площадь блока запасов 200 м<sup>2</sup>, содержание полезного компонента 60%.
38. Особенности открытого способа добычи месторождений. Убрать лишнее:
- высокая производительность,
  - низкая стоимость,
  - безопасность ведения горных работ,
  - низкая производительность,
  - большие потери полезного ископаемого при добыче.
39. Геометрические параметры карьера: глубина, площадь на поверхности, объем. Какие еще важные параметры необходимы?
40. Особенности подземного способа добычи месторождений. Убрать лишнее:
- высокая производительность,
  - небольшие капитальные вложения,
  - безопасность ведения горных работ,
  - большие потери полезного ископаемого при добыче.
41. Геотехнологический способ добычи полезных ископаемых – это:
- перевод твердого полезного ископаемого в пульпу сильной струей воды,
  - перевод твердого полезного ископаемого в пульпу путем подземного обогащения,
  - добыча буровыми скважинами с большой глубины.
42. Какой способ добычи применяется для добычи железомарганцевых конкреций?
43. Коэффициент вскрыши  $K_v$  определяется по формуле, где  $V_n$  – объем пустой породы в контуре карьера,  $V_p$  – объем руды в контуре карьера.
- $K_v = V_n/V_p$
  - $K_v = V_p/V_n$
  - $K_v = V_p * V_n$
44. Цель процесса обогащения полезных ископаемых?
45. Какие подготовительные операции входят в процесс обработки породы перед обогащением?

- а) дробление,
- б) сокращение,
- в) просеивание,
- г) классификация.

46. Процесс обогащения, основанный на способности минералов закрепляться на межфазовой поверхности – это:

- а) гравитационная сепарация,
- б) флотация,
- в) выщелачивание,
- г) сорбция.

47. Процесс обогащения, основанный на разделении минералов по плотности – это

- а) флотация,
- б) гравитационная сепарация,
- в) электрическая сепарация,
- г) гидрометаллургия.

48. Геолого-экономическая оценка месторождения заключается:

- а) в расчете способа и системы разработки месторождения,
- б) в расчете технико-экономических показателей предприятия,
- в) в расчете доходов и расходов предприятия.

49. Какая группа технико-экономических показателей характеризует способ и схему переработки руды?

50. К какой группе технико-экономических показателей относится коэффициент вскрыши?

51. Дисконтирование – это:

- а) движение наличных денежных средств: будущих доходов и расходов,
- б) определение стоимости денежных потоков, относящихся к будущим периодам,
- в) сумма приведенных к начальному этапу оценки всех доходов от эксплуатации месторождения за весь расчетный период.

52. Какой способ расчета производительности по руде использует показатели срока существования рудника?

- а) по техническим возможностям,
- б) по оптимальным экономическим показателям,
- в) по потребности.

53. Отношение массы пустой породы, попадающей в руду, к запасам погашенной при добыче руды – это:

- а) потери,
- б) разубоживание,
- в) вскрыша.

54. Какая ценность минерального сырья учитывает содержание полезных компонентов в руде?

55. Какие капитальные вложения идут на строительство рудника?

- а) внутренние,
- б) производственные,
- в) внешние,
- г) непроизводственные,
- д) удельные.

Лабораторные задания:

1. **Подсчет запасов.** Произвести подсчет запасов полезных ископаемых по категориям способом разрезов. Дать характеристику и обосновать метод.

2. **Подсчет запасов.** Произвести подсчет запасов полезных ископаемых способом эксплуатационных блоков. Дать характеристику и обосновать метод.

3. **Разведка месторождений полезных ископаемых, относящихся к 1-й группе по кат. ГКЗ.** Обосновать комплекс работ, провести оконтуривание руды, выделить блоки по категориям запасов и провести их расчет. Обосновать способ опробования горных выработок, количество проб и их вес.

4. **Разведка месторождений полезных ископаемых, относящихся ко 2-й группе по кат. ГКЗ.** Обосновать комплекс работ, провести оконтуривание руды, выделить блоки по категориям

запасов и провести их расчет. Обосновать способ опробования горных выработок, количество проб и их вес.

Тестирование проводится в письменной форме с последующей проверкой правильности ответов преподавателем. В случае применения дистанционных технологий тестирование проводится с применением возможностей образовательного портала ВГУ; используется три вида вопросов: 1) вопросы с одним правильным вариантом ответа, баллы начисляются за правильный ответ; 2) вопросы с несколькими правильными вариантами ответа, за каждый правильный ответ начисляются баллы, за каждый неправильный – списываются; 3) вопросы без вариантов ответа, оцениваются преподавателем вручную.

Для оценивания результатов выполнения лабораторных работ используются следующие показатели:

1. Использование необходимого комплекса методов для решения поставленной задачи.
2. Безошибочность и непротиворечивость расчетов, соответствие их задаче работы.

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросы к экзамену.

Перечень вопросов к экзамену:

Содержание вопроса
1. Балансовые и забалансовые запасы минерального сырья. Отличие запасов от прогнозных ресурсов.
2. Стадийность геологоразведочных работ, содержание, задачи.
3. Геолого-промышленные параметры месторождений.
4. Понятие опробования полезных ископаемых. Задачи опробования. Основные принципы и виды опробования.
5. Показатели качества полезного ископаемого.
6. Способы взятия проб.
7. Рядовые и групповые пробы. Составление групповых проб. Анализ.
8. Изменчивость тел полезных ископаемых и способы ее изучения.
9. Система разведки. Основные группы.
10. Группировка месторождений полезных ископаемых для применения стандартных систем и методик разведки.
11. Форма разведочной сети и порядок проведения разведочных выработок.
12. Густота разведочной сети.
13. Принципы выделения категорий запасов по степени разведанности месторождений.
14. Исходные данные для подсчета запасов.
15. Понятие кондиций на минеральное сырьё: минимальная промышленная мощность (минимальный метропроцент), минимальный коэффициент рудоносности.
16. Понятие кондиций на минеральное сырьё: минимальное промышленное содержание, бортовое содержание.
17. Виды контуров и способы оконтуривания при подсчёте запасов.
18. Определение параметров, необходимых для подсчета запасов. Способы определения среднего содержания компонента при подсчёте запасов.
19. Понятие об ураганных пробах содержания компонента. Способы их нейтрализации.
20. Подсчёт запасов способом геологических (эксплуатационных) блоков.
21. Подсчёт запасов способом параллельных разрезов.
22. Главная задача геолого-экономической оценки месторождения. Геолого-экономическая оценка по стадиям ГРР. Основные принципы оценки.
23. Техничко-экономические показатели оценки месторождения. Исходные



данные для оценки.
24. Способ и система разработки месторождения. Коэффициент вскрыши.
25. Способы обогащения руд твёрдых полезных ископаемых. Показатели эффективности обогащения.
26. Производительность горно-рудного предприятия. Потери и разубоживание руды при добыче.
27. Ценность минерального сырья.
28. Эксплуатационные затраты и стоимость продукции.
29. Капитальные вложения в разведке месторождения.
30. Коэффициент дисконтирования и норма дисконтирования. Основные показатели дисконтированного денежного потока.

Экзамен проводится в форме устной беседы с преподавателем. Обучающемуся дается время на подготовку к ответу на вопросы контрольно-измерительного материала. В случае дистанционного обучения экзамен проводится в форме видеоконференции.

Для оценивания результатов обучения на экзамене 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.

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
Даны правильные ответы на все вопросы контрольно-измерительного материала. Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы знания, умение использовать полученные знания на практике, владение материалом. Правильное выполнение всех практических работ в соответствии с индивидуальным заданием и вышеперечисленными критериями.	Повышенный уровень	Отлично
Ответы на все вопросы контрольно-измерительного материала не содержат грубых ошибок, но ответ не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей. Обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Все практические работы в соответствии с индивидуальным заданием выполнены, но содержат незначительные несоответствия вышеперечисленным критериям.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания. Ответ на один из вопросов контрольно-измерительного материала не соответствует ни одному из вышеперечисленных показателей. Все практические работы в соответствии с индивидуальным заданием выполнены, но содержат грубые ошибки и не соответствуют вышеперечисленным критериям.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Не выполнены практические работы в соответствии с индивидуальным заданием.	–	Неудовлетворительно