

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор В.Н. Гусев

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
Д.Г. Петраков

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***КВАЛИМЕТРИЯ НЕДР***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль)</b>	Маркшейдерское дело
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доц. В.А. Киселев

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Квалиметрия недр» разработана:**

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России №987 от 12 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело».

Составитель

\_\_\_\_\_

к.т.н., доцент В.А. Киселев

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры маркшейдерского дела от 26 января 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

д.т.н.,  
профессор В.Н. Гусев

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела  
лицензирования, аккредитации и  
контроля качества образования

\_\_\_\_\_

к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического  
обеспечения учебного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н. Романчиков А.Ю.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Квалиметрия недр» – получение студентами комплекса знаний об основных понятиях, принципах организации, задачах, приёмах и методах такой области геометрии недр, как квалиметрия недр.

Основными задачами дисциплины «Квалиметрия недр» являются:

- изучение моделей и методов количественной оценки качества полезных ископаемых;
- последовательное изучение составных элементов науки квалиметрии недр;
- получение знаний о системах управления качеством, полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр;
- изучение рудоконтролирующих установок и средств управления качеством полезного ископаемого, основанных на ядерно-физических методах;
- изучение современных компьютерных программ для обработки квалиметрических данных об извлекаемом полезном ископаемом.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Квалиметрия недр» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» и изучается в 11 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Квалиметрия недр» являются: «Геология», «Геодезия», «Маркшейдерское обеспечение недропользования».

Дисциплина «Квалиметрия недр» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Нормативное обеспечение маркшейдерских работ».

Особенностью дисциплины является вовлечение студентов в решение маркшейдерских задач, связанных с реальной работой горнодобывающего предприятия, используя математические и аналитические методы, реализуемые с помощью современных компьютерных технологий, осуществляемое в рамках курса практических занятий.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Квалиметрия недр» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен проводить геометризацию месторождений, оценку запасов и качества полезных ископаемых с целью обеспечения рационального использования и охраны недр	ПКС-8	ПКС-8.3. Владеть навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатации недр; методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; приемами работы с геопространственными данными; приемами изучения и анализа горно-геологических условий залегания месторождений полезных ископаемых для их эффективного промышленного освоения; методами построения горно-геометрических чертежей; методами количественной оценки изменчивости параметров залежи и сложности их геологического строения.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		11
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к практическим занятиям	3	3
Подготовка к контрольной работе	3	3
Подготовка к зачету	8	8
<b>Промежуточная аттестация – зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Основы квалиметрии. Показатели и уровень качества. Методы определения качества»	19	10	6		3
Раздел 2 «Оценка продукции горного предприятия»	28	10	12		6
Раздел 3 «Управление качеством полезных ископаемых при недропользовании. Управление полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр»	25	16	-		9
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	Основы квалиметрии. Показатели и уровень качества. Методы определения качества	Актуальность квалиметрии. Основные определения и понятия. Уровень качества продукции. Методы определения уровня качества: экспертные, метод главных компонент, факторный анализ	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
2	Оценка продукции горного предприятия	Основные понятия Квалиметрии недр. Георесурсы. Первичное и вторичное качество. Методы оценки качества продукции горного предприятия	10
3	Управление качеством полезных ископаемых при недропользовании. Управление полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр	Определение качества недр. Управление качеством продукции горного предприятия: рудоподготовка; методы опробования руд; схемы размещения рудоконтролирующих станций (РКС). Двухуровневая модель управления полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр. Общие методические положения по определению нормативных величин потерь и разубоживания полезных ископаемых при добыче. ГИС-технологии для решения задач геометрии и квалиметрии недр: ГеоМикс; Mineframe; Datamine; GEOVIA; Surpac; Micromine; K-Mine	16
<b>Итого:</b>			<b>36</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Разделы 1,2	Выполнение расчетов по изучению закономерностей проявления состава, свойств полезного ископаемого на основе графоаналитического моделирования с помощью информационных систем	18
<b>Итого:</b>			<b>18</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне *зачета*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Основы квалиметрии. Показатели и уровень качества. Методы определения качества**

1. Дайте определение квалиметрии
2. Назовите предмет исследований квалиметрии
3. Перечислите задачи исследований квалиметрии
4. Что такое уровень качества продукции предприятия?
5. Перечислите основные методы оценки качества продукции предприятия
6. В чем суть метода главных компонент, применяемый для оценки качества продукции?

#### **Раздел 2. Оценка продукции при недропользовании**

1. Что такое качество продукции?
2. Что такое георесурсы?
3. Назовите виды товарной продукции горного производства
4. Что такое первичное и вторичное качество?
5. Что такое сертификация?
6. Назовите научные направления квалиметрии недр
7. Перечислите методы оценки качества продукции горного предприятия
8. Что такое кондиции полезного ископаемого?
9. Что такое среднее кондиционное содержание полезного ископаемого?
10. Дайте определение квалиметрии недр
11. Назовите предмет исследований квалиметрии недр
12. Перечислите задачи исследований квалиметрии недр

#### **Раздел 3. Управление качеством полезных ископаемых при недропользовании.**

##### **Управление полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр**

1. Принципиальная схема управления качеством полезных ископаемых при недропользовании
2. Назовите виды сортировки полезных ископаемых с использованием ядерно-физических методов опробования
3. Какова сущность управления полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр?
4. Как рассчитываются потери?
5. Как рассчитывается разубоживание?
6. Назовите принципы нормирования потерь и разубоживания

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):**

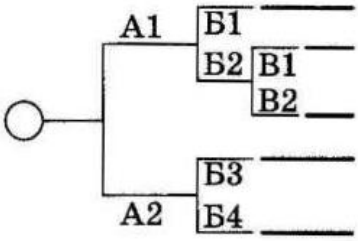
1. Назовите определение квалиметрии недр
2. Назовите предмет исследований квалиметрии недр
3. Назовите задачи исследований квалиметрии недр
4. В чем заключается процесс моделирования?
5. Назовите типы моделирования
6. Что такое качество продукции?
7. Из чего складывается стоимость минерального сырья?
8. Назовите виды товарной продукции горного производства
9. Что такое стандартизация?

10. Что такое сертификация?
11. Назовите научные направления квалиметрии недр
12. В чем заключается процедура подсчета запасов?
13. Какими методами осуществляется многофакторная геометризация МПИ?
14. Что такое кондиции полезного ископаемого?
15. Какие виды кондиций вы знаете?
16. Что такое среднее кондиционное содержание полезного ископаемого?
17. Назовите основные параметры подсчета запасов полезных ископаемых
18. В чем заключается процедура кригинга?
19. Какие цифровые модели Вы знаете?
20. Какова принципиальная схема управления качеством полезных ископаемых при недропользовании
21. Назовите виды сортировки полезных ископаемых с использованием ядерно-физических методов опробования
22. Где можно расположить приборы для экспресс-опробования?
23. Какова сущность управления полнотой и качеством извлечения полезных ископаемых из недр?
24. Как рассчитываются потери?
25. Что такое плановые и фактические потери?
26. Как рассчитывается разубоживание?
27. Назовите принципы нормирования потерь и разубоживания?
28. Назовите основные наиболее широко распространенные ГГИС, служащие для контроля качества извлечения ПИ
29. Модели какого вида позволяют отстраивать ГГИС для работы с месторождениями?
30. Откуда поступает информация для построения моделей?
31. Каким образом геологическая служба предприятия производит анализ данных для построения модели?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что собой представляет объект квалиметрии?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деятельность или процесс, продукция, организация или отдельное лицо, а также любая комбинация из них</li> <li>2. Запасы ресурсов твердых полезных ископаемых</li> <li>3. Предметы или процессы, продукты труда или продуктов природы), имеющие материальный или духовный характер</li> <li>4. Все, что представляет собой нечто цельное, что может быть вычленено для изучения, исследовано и познано</li> </ol>
2.	Что собой представляет философская категория, выражающая совокупность существенных признаков, особенностей и свойств, которые отличают один предмет или явление от других и придают ему определённую?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Качество;</li> <li>2. Объект;</li> <li>3. Процесс;</li> <li>4. Полезное ископаемое</li> </ol>
3.	Какие пункты не являются элементами структуры квалиметрии?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая квалиметрия;</li> <li>2. Специальная квалиметрия</li> <li>3. Предметная квалиметрия;</li> <li>4. Системная квалиметрия</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4.	Какие пункты не входят перечень основных методов квалиметрии?	1. Инструментальный; 2. Расчетный 3. Философский; 4. Органолептический
5.	Что собой представляет совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением?	1. Показатель качества 2. Уровень качества 3. Потребности 4. Качество продукции
6.	Что собой представляет количественная характеристика одного или нескольких свойств объекта, составляющих его качество применительно к определенным условиям создания, эксплуатации или потребления?	1. Показатель качества 2. Уровень качества 3. Потребности 4. Качество продукции
7.	Что иллюстрирует данный рисунок? 	1. Дерево свойств (показателей) качества 2. Способ классификации объектов 3. Способ эксплуатационных объектов 4. Способ представления объектов
8	Что собой представляет о вещественный результат народнохозяйственной деятельности, предназначенный для удовлетворения определенных потребностей?	1. Продукция; 2. Изделие; 3. Расходное изделие; 4. Упаковка
9	Какие пункты не входят перечень основных шкал оценки свойств объектов в квалиметрии?	1. Номинальная; 2. Порядковая 3. Интервальная 4. Полезности
10	Что является одним из ключевых элементов системы управления качеством руд?	1. Обогащение 2. Экспресс-опробование 3. Транспортировка 4. Подсчет объемов
11	Какие методы нашли широкое применение для экспресс-опробования?	1. математические 2. геометрические 3. акустические 4. ядерно-физические
12	Где чаще всего устанавливают рудоконтролирующие станции?	1. Над транспортными сосудами 2. Над транспортерными лентами 3. Над складами полезного ископаемого 4. Все перечисленное
13	Какие параметры должны отслеживать рудоконтролирующие станции?	1. массовая доля металла в руде 2. масса (вес) руды 3. масса металла 4. Все перечисленное
14	Что собой представляет совокупность реально достигаемых значений простых показателей качества опре-	1. Глобальный образец; 2. Автономный образец; 3. Частный образец

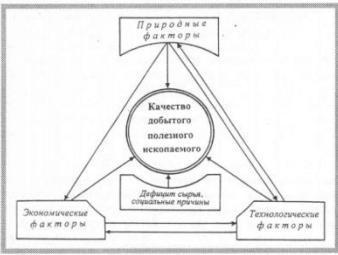


№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	деленного типа продукции, которые приняты для сравнения и отражают в среднем потребности определенной группы потребителей?	4. Базовый образец
15	Что является ведущим показателем производственного использования угля?	1. Влажность 2. Выход летучих веществ 3. Зольность 4. Теплота сгорания
16	Какие виды статистических методов анализа не используются для оценки уровня качества?	1. Дисперсионный 2. Кластерный 3. Регрессионный 4. Семантический
17	Какой тип ПО лучше всего подходит для задач квалиметрии?	1. ГИС (например, MapInfo) 2. САПР (например, AutoCAD) 3. графический редактор (например, CorelDraw) 4. ГГИС (например, Micromine)
18	Моделирование какого вида доступно в ГГИС?	1. Каркасное 2. Блочное 3. Детальное 4. Ответы 1+2
19	Какой метод не используется для оценки уровня качества?	1. Эвристический 2. Дениэла Крига 3. Формализованный 4. Экспертно-статистический
20	Какие блоки не входят в систему управления качеством ПИ?	1. Блок информационного обеспечения 2. Блок экономического обеспечения 3. Блок реализации системы управления 4. Блок контроля принимаемых решений

#### Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что собой представляют части природного объекта “недра”, используемые или предназначенные для использования человеком и обществом для удовлетворения своих потребностей?	1. Количество недр; 2. Качество недр; 3. Ресурсы недр; 4. Генеральная выборка
2.	Какие показатели отражают пространственное размещение полезного ископаемого?	1. Геологические 2. Горно-технологические 3. экономические 4. все перечисленные
3.	Какой процесс является источником информации об исследуемом месторождении?	1. Геологоразведочный 2. Добычной 3. Съёмочный 4. Флотационный
4.	Какой пункт списка не входит в перечень вид георесурсов?	1. Месторождения; 2. Отходы горного производства; 3. Глубинные источники вод 4. Воздух

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Что собой представляет вид человеческой деятельности, направленный на добычу георесурсов (в том числе и полезного ископаемого)?	1. Горное предприятие; 2. Горное производство; 3. Продукция горного предприятия; 4. нет правильного ответа
6.	Что собой представляет рудная масса, не подвергавшаяся какому-либо улучшению качества?	1. Сырая руда; 2. Товарная руда; 3. Концентрат; 4. Отходы
7.	В какую группу наук в Классификации горных наук входит квалиметрия недр?	1. Обогащение полезных ископаемых 2. Геотехнология 3. Горная системология 4. Горное недроведение
8	Дайте определение квалиметрии недр	1. область науки, изучающая и реализующая методы качественной оценки количества продукции 2. область науки, отвечающая на вопросы планирования добычных работ 3. область науки, изучающая и реализующая методы количественной оценки качества продукции 4. область науки, изучающая и реализующая методы геологоразведки
9	Что является продукцией для квалиметрии недр?	1. Углеводородное сырье 2. Твердые полезные ископаемые 3. Окалыши 4. Минерально-сырьевые ресурсы
10	Дайте определение «оценки»	1. Процесс определения ценности или полезности объекта оценки в денежном выражении 2. Процесс определения стоимости объекта оценки в денежном выражении 3. Процесс определения ценности или полезности объекта оценки 4. Процесс определения ценности или полезности объекта оценки в евро
11	Что такое экономическая оценка?	1. Определение величины налогов 2. определение стоимости участков недр, содержащих полезные ископаемые 3. Расчет площади лицензионного участка 4. определение стоимости участков недр, содержащих некондиционные полезные ископаемые
12	Какой пункт не входит в перечень составных элементов продукции горного предприятия?	1. Промышленная продукция; 2. Продукция капитального строительства; 3. Продукция оказания услуг промышленного характера; 4. Инвестиции
13	Что собой представляет природное скопление полезного ископаемого, которое в количественном и качественном отношении может быть предметом разработки при данной состоянии техники и в данных экономических условиях?	1. Месторождение полезного ископаемого; 2. Природные условия; 3. Качество горных работ; 4. Осадки.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14	Какой пункт не входит в перечень элементов продукции горного предприятия?	1. Качество добытого ПИ 2. Качество обогащения 3. Качество горных работ 4. Сложность природных условий
15	Какой пункт не входит в перечень группы факторов влияющих на качество продукции горного предприятия?	1. Природные; 2. Экономические; 3. Технологические 4. Политические.
16	Что изображено на рисунке? 	1. Механизм взаимодействия факторов, влияющих на формирование качества добытого полезного ископаемого 2. Механизм взаимодействия рыночной стоимости на формирование качества добытого полезного ископаемого 3. Алгоритм формирования качества добытого полезного ископаемого 4. Схема взаимодействия полезных и вредных свойств сырья
17	Что является предметом исследования квалиметрии недр?	1. стоимость полезных ископаемых 2. количество полезных ископаемых 3. качество полезных ископаемых 4. кондиции полезных ископаемых
18	Из чего состоит методика исследований квалиметрии недр?	1. в использовании теории геометрии недр 2. законов естественных и горных наук 3. математических методов для разработки собственных теорий 4. все перечисленное.
19	Что представляет собой сертификация?	1. деятельность, направленная на установление и фиксацию соответствия рассматриваемого объекта определенным требованиям 2. деятельность по установлению в нормативных документах определенных требований 3. разработка, обоснование и установление требований к качеству продукции 4. нет правильного ответа
20	Какая разведка выделена в качестве самостоятельной, завершающей стадии геологоразведочных работ?	1. Предварительная разведка 2. Доразведка 3. Эксплуатационная 4. Детальная

### Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какой процесс является источником информации об исследуемом месторождении?	1. Геологоразведочный 2. Добычной 3. Съёмочный 4. Флотационный
2.	Что входит в систему «горное производство»?	1. Объект 2. Процесс 3. Геологоразведка

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Ответы 1+2
3.	Что собой представляет совокупность потребительских свойств полезного ископаемого, которая обеспечивает в производстве конечного продукта наиболее выгодные экономические показатели по сумме затрат на добычу ( $C_d$ ), обогащение ( $C_o$ ), а также переработку ( $C_n$ ) конечного продукта?	1. Оптимальное качество; 2. Базовое качество; 3. Объективное качество; 4. нет правильного ответа
4.	Как называется метод, основанный на сопоставлении каждого из номенклатуры единичных показателей качества с регламентируемым?	1. Комплексный 2. Интегрированный 3. Нормативный 4. Дифференцированный
5.	Что собой представляет алгебраическая сумма произведений единичных показателей качества и их значимостей?	1. Комплексный показатель качества ПИ 2. Интегрированный показатель качества ПИ 3. Нормативный показатель качества ПИ 4. Дифференцированный показатель качества ПИ
6.	Какие ресурсы по степени их обоснованности подразделяются на категории $R_1$ , $R_2$ и $R_3$ ?	1. Доказанные 2. Прогнозные 3. Кондиционные 4. Балансовые
7	<p>Что вычисляется с помощью, ниже представленного выражения?</p> $U_{j-1} = \frac{\int_{(k)} dk}{D} - 1$ <p>где <math>\int_{(k)} dk</math> — криволинейный интеграл первого типа, взятый по кривой изменчивости <math>k</math> на всем интервале <math>L</math> (или <math>T</math>), т.е. суммарная длина кривой <math>k</math>;  <math>D</math> — длина гипотенузы прямоугольника с катетами, равными проекции кривой <math>k</math> (интервалу <math>L</math> или <math>T</math>) и размаху содержаний <math>R</math>.</p>	1. Коэффициент вариации логнормальной величины 2. Средний градиент содержаний по направлению или по времени 3. Коэффициент изменчивости (по В.А. Прокину) 4. Абсолютный коэффициент изменчивости по В.А. Букринскому
8	Что является одним из ключевых элементов системы управления качеством руд?	1. Обогащение 2. Экспресс-опробование 3. Транспортировка 4. Подсчет объемов
9	Какие методы нашли широкое применение для экспресс-опробования?	1. математические 2. геометрические 3. акустические 4. ядерно-физические
10	Где чаще всего устанавливают рудоконтролирующие станции?	1. Над транспортными сосудами 2. Над транспортерными лентами 3. Над складами полезного ископаемого

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Все перечисленное
11	Какие параметры должны отслеживать рудоконтролирующие станции?	1. массовая доля металла в руде 2. масса (вес) руды 3. масса металла 4. Все перечисленное
12	При помощи чего в основном происходит взаимодействие обслуживающего персонала с СККР?	1. Пультов управления РКС 2. Автоматизированного рабочего места 3. Сервера 4. Рабочих мест служб предприятия
13	В какую группу наук в Классификации горных наук входит квалиметрия недр?	1. Обогащение полезных ископаемых 2. Геотехнология 3. Горная системология 4. Горное недроведение
14	Дайте определение квалиметрии недр	1. область науки, изучающая и реализующая методы качественной оценки количества продукции 2. область науки, отвечающая на вопросы планирования добычных работ 3. область науки, изучающая и реализующая методы количественной оценки качества продукции 4. область науки, изучающая и реализующая методы геологоразведки
15	Что является продукцией для квалиметрии недр?	1. Углеводородное сырье 2. Твердые полезные ископаемые 3. Окатыши 4. Минерально-сырьевые ресурсы
16	Дайте определение «оценки»	1. процесс определения ценности или полезности объекта оценки в денежном выражении 2. процесс определения стоимости объекта оценки в денежном выражении 3. процесс определения ценности или полезности объекта оценки 4. процесс определения ценности или полезности объекта оценки в евро
17	Какой пункт не входит в перечень принципов управления качеством продукции горного предприятия?	1. Обеспечение минимума потерь 2. Сохранение или эффективное вовлечение в отработку забалансовых запасов 3. Комплексное использование сырья 4. Определение стоимости участков недр, содержащих некондиционные полезные ископаемые
18	Что собой представляет интегральная оценка совместного влияния множества геологических факторов?	1. Условия залегания МПИ 2. Сложность геологического строения 3. Коэффициент разнообразия 4. Интервал опробования
19	Что вычисляется с помощью, ниже представленного выражения? $\frac{1 - P}{1 + R} = K_{\alpha},$ где P — коэффициент потерь;	1. Показатель качества горных работ; 2. Показатель качества добытого полезного ископаемого; 3. Показатель сложности природных условий 4. Показатель нормативной (инвентаризационной) стоимости

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	R — коэффициент разубоживания	
20	<p>Что вычисляется с помощью, ниже представленного выражения?</p> $\Delta = \frac{\sum S}{\sum V} M^{-1},$ <p>где <math>\sum S</math> — суммарная площадь контактов;</p> <p><math>\sum V</math> — суммарный объем залежи в контурах блока или забоя</p>	<p>1. Инвестиционная стоимость  2. Рыночная стоимость  3. Внутренняя (фундаментальная) стоимость  4. Нормативная (инвентаризационная) стоимость</p>

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1) Маркшейдерское дело [Электронный ресурс]: учебник / В.Н. Гусев [и др.]. – СПб.: Горн. ун-т, 2016. – 448 с.

Режим доступа:

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=33%2E12%2F%D0%9C%2027%2D794103873<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=33%2E12%2F%D0%9C%2027%2D794103873<.>)

2) Букринский, В.А. Геометрия недр [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Маркшейдерское дело" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В.А. Букринский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : МГГУ, 2002. - 548, [1] с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0191-9: Режим доступа: [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&b](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&b)

ns\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\_irb=<.>I=%D0%91%20158784%2F%D0%91%2090%2D768195079<.>

3) Ломоносов Г.Г. Горная квалиметрия: Учеб. Пособие. — 2-е изд.. — М.: Изд. Горная книга, 2007. — 201 с.

4) Попов В.Н., Бадамсурэн Ч., Буянов М.И., Руденко В.В. Квалиметрия недр: Учеб. пособие для вузов. — М.: Изд-во Академия горных наук, 2000. — 303 с.

5) Такранов, Р. А. Геометрия недр [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. А. Такранов. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 121 с. - Б. ц. Режим доступа: [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&ns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D618483<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D618483<.>)

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1) Попов В.Н., Руденко В.В., Бадамсурэн Ч. и др. Учеб. Пособие для вузов. — М.: Изд-во Академии горных наук, 2001. — 296 с.

2) Сапронова, Н.П. Геометрия недр: решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Н.П. Сапронова, В.В. Мосейкин, Г.С. Федотов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 73 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105285>. — Загл. с экрана.

3) Правдина Е.А. Квалиметрия недр: метод.указ.к практич работам/ Е.А.Правдина, А.А.Негодяева. СПб.:СПб горный университет, 2018.-с. 20

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента**

Квалиметрия недр: Методические указания к самостоятельным работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Е.А.Правдина. СПб, 2018. 20 с

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/)

12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий оборудована мультимедийной системой (доска, проектор и звуковая аппаратура), магнитно-маркерной доской с эмалевым покрытием, столами и стульями для обучающихся и преподавателя.

Оснащенность аудитории: 50 посадочных мест, доска аудиторная – 2 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., стол двухместный – 25 шт. Стулья – 50 шт.

### **Аудитории для проведения практических занятий.**

Аудитория для проведения практических занятий оборудована компьютерами, магнитно-маркерной доской с эмалевым покрытием, столами и стульями для обучающихся и преподавателя.

Компьютерный класс на 16 обучающихся. Оборудован моноблоками Dell OptiPlex 7470 – 17 шт., МФУ Xerox Versal Link C405DN – 1 шт., Стол аудиторный Canvaro ASSMANN – 9 шт., Компьютерное кресло оранжевое 7873 A2S – 17 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000 мм – 1 шт., огнетушитель ОП-4 – 1 шт.

#### **8.2. Помещения для самостоятельной работы :**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники». ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования». ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012. Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

#### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:



Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012). Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011). Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

**8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года). Credo DAT, ГИС ГЕОМИКС, nanoCAD, SNAP, Plaxis 3D, ENVI 4.5 for Win (система обработки данных), Geographic Calculator, Lab VIEW Professional (лицензия), MapEdit Professional, Microsoft Office Standard 2019 Russian, Microsoft Windows 10 Professional, Statistika for Windows v.6 Russian (лицензия), Vertikal Mapper 3.5, ГИС MAP Info Pro 2019, ПО тематической обработки изображений ScanEx Image Processor 5.3, ГГИС Micromine, Execute Autodesk ReCap Application.