

**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 Т.Н. Александрова**

\_\_\_\_\_  
**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**доцент Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 «Горное дело»
<b>Направленность (профиль):</b>	«Обогащение полезных ископаемых»
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Составитель:</b>	доц. Кусков В.Б.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность» разработана:**

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

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 «Горное дело» направленность (профиль) «Обогащение полезных ископаемых».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Кусков В.Б.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых от 31.01.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Т.Н. Александрова  
обогащения полезных ископаемых

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.  
образовательного процесса

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов базовых знаний в области обогащения полезных ископаемых, т.е. достаточного полного и правильного представления о роли и значении обогащения полезных ископаемых в сфере материального производства. Формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления.

### **Основными задачами дисциплины являются:**

изучение подготовительных, основных и вспомогательных процессов обогащения, применяемых для этих процессов аппаратов, их конструкции и принципы действия.

овладение методами расчета технологических показателей обогащения, горной и обогатительной терминологией.

формирование представлений о современном состоянии обогащения полезных ископаемых и перспективах его развития;

формирование представлений о структуре и взаимосвязи комплексов по добыче, обогащению и переработке полезных ископаемых, и их функциональном назначении.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в специальность» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «Горное дело», направленность (профиль) «Обогащение полезных ископаемых» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Введение в специальность» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «История обогащения полезных ископаемых», «Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению», «Основы обогащения и переработки минерального сырья», «Гравитационные методы обогащения», «Флотационные методы обогащения», «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения» и др.

Особенностью преподавания дисциплины «Введение в специальность» в рамках основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых» в Горном университете является более глубокое рассмотрение вопросов связанных с вопросами обогащения руд, использование материально-технического потенциала Горного университета, применение определенных программных комплексов, использование потенциала Горного музея и т.п., что позволяет глубже вникнуть в вопросы обогащения руд.

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

Процесс изучения дисциплины «Введение в специальность» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6	УК-6.1. <b>Знает:</b> методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. УК-6.2. <b>Умеет:</b> решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		жизнедеятельности. УК-6.3. <b>Владеет:</b> технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик
Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ОПК-10	ОПК-10.1. <b>Знает:</b> - современные технологии добычи и переработки полезных ископаемых. ОПК-10.2. <b>Умеет:</b> количественно и качественно оценивать технологии переработки полезных ископаемых, оценивать возможные технологии переработки твердых полезных ископаемых, принимать рациональные и экономически целесообразные решения. ОПК-10.3. <b>Владеет:</b> современными методами сбора и обработки технологической информации, современными технологиями обогащения различных полезных ископаемых.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. и 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов 72	Ак. часы по семестрам
		1
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	51	51
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	21	21
Подготовка к практическим занятиям	21	21
<b>Промежуточная аттестация –зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость 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

	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1. Основные понятия об полезных ископаемых и их обогащении	<b>10</b>	4	4	2
Раздел 2. Подготовительные процессы	<b>16</b>	6	4	6
Раздел 3. Основные процессы обогащения	<b>39</b>	20	9	10
Раздел 4. Вспомогательные процессы	<b>7</b>	4	-	3
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>21</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	<b>Основные понятия о полезных ископаемых и их обогащении</b>	Цели и задачи курса. Полезные ископаемые, их характеристики и их роль в сфере материального производства. Понятия об обогащении полезных ископаемых. Подготовительные, основные и вспомогательные процессы на обогатительной фабрике. Основные технологические показатели обогащения.	4
2	<b>Подготовительные процессы</b>	Гранулометрический состав материалов. Дробление. Назначение процесса. Дробилки. Грохочение. Назначение процесса. Виды грохотов. Измельчение. Назначение процесса. Виды мельниц. Классификация. Назначение классификации. Классифицирующие устройства.	6
3	<b>Основные процессы обогащения</b>	Гравитационное обогащение. Область применения. Отсадка. Определение процесса. Виды отсадочных машин. Обогащение в тяжелых средах. Определение процесса. Виды тяжелосредных сепараторов. Обогащение в потоках воды, движущихся по наклонной поверхности. Концентрация на столах, обогащение на шлюзах и в желобах. Флотационное обогащение. Определение	20

		<p>процесса и область применения. Флотационные реагенты, их краткая классификация. Виды флотационных машин.</p> <p>Магнитное обогащение. Основные типы магнитных сепараторов.</p> <p>Электрическая сепарация. Определение процесса, виды сепараторов.</p> <p>Специальные методы обогащения. Рудосортировка. Рудоразборка. Радиометрическая сепарация. Определение процессов, виды радиометрических сепараторов.</p> <p>Разделение по форме, упругости, твердости.</p> <p>Комбинированные методы обогащения.</p> <p>Технологические схемы обогащения.</p>	
4	<b>Вспомогательные процессы</b>	<p>Обезвоживание продуктов обогащения.</p> <p>Назначение процессов и аппараты для их осуществления. Пылеулавливание.</p> <p>Очистка сточных вод. Понятие об окисковании материалов.</p>	4
	<b>Итого:</b>		<b>34</b>

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п.п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость в ак. часах
1	1	Определение технологических показателей обогащения полезных ископаемых	4
2	2	Гранулометрический состав материалов. Расчет показателей грохочения.	4
3	3	Расчет параметров частиц и сред при гравитационном обогащении Расчет показателей отсадки. Расчет показателей концентрации на столах. Расчет технологических схем обогащения.	9
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>

### 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 руко-

водства 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 текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Основные понятия о полезных ископаемых и их обогащении**

1. Что такое полезное ископаемое?
2. Что такое месторождение полезных ископаемых?
3. Какие известны виды полезных ископаемых?
4. Какие известны виды твердых полезных ископаемых?
5. Для чего используют полезные ископаемые?
6. Что такое обогащение полезных ископаемых?
7. Для чего нужно обогащения полезных ископаемых?
8. Перечислите основные методы обогащения твердых полезных ископаемых.
9. Какие физико-химические свойства разделяемых частиц лежат в основе основных методов обогащения.
10. Что такое сродок минералов?
11. Что такое подготовительные операции?
12. Для чего нужны подготовительные операции?
13. Что такое основные обогатительные операции?
14. Для чего служат вспомогательные операции?
15. Какие продукты получают в ходе обогащения полезных ископаемых?
16. Что такое концентрат?
17. Что такое хвосты?
18. Что такое промпродукт?
19. Что такое технологические показатели обогащения?
20. Что такое технологический показатель выход?
21. Что такое технологический показатель содержание?
22. Что такое технологический показатель извлечение?

#### **Раздел 2. Подготовительные процессы**

1. Что такое гранулометрический состав материалов?
2. Какие операции относятся к подготовительным?
3. Зачем нужны подготовительные операции?
4. Что такое дробление?
5. Чем дробление отличается от измельчения?
6. Какие известны основные виды дробилок?
7. Какие известны виды щековых дробилок?
8. Опишите принцип действия щековой дробилки с простым качанием щеки.
9. Опишите принцип действия щековой дробилки со сложным качанием щеки.
10. Что такое виброщековая дробилка и для чего она применяется?
11. Какие известны основные виды конусных дробилок?
12. Опишите принцип действия конусной дробилки крупного дробления.

13. Что такое конусная инерционная дробилка и для чего она применяется?
14. Опишите принцип действия валковой дробилки.
15. Что такое измельчение?
16. Опишите принцип работы шаровой мельницы.
17. Что такое мельница самоизмельчения?
18. Что такое мельница полусамоизмельчения?
19. Что такое грохочение?
20. Для чего используют операции грохочения?
21. Что такое классификация?
22. Для чего применяется гидравлическая классификация на обогатительной фабрике?

23. Назовите основные классифицирующие аппараты.

24. Опишите принцип действия гидроциклона.

### **Раздел 3. Основные процессы обогащения**

1. Какие известны основные методы обогащения полезных ископаемых?
2. В чем главная задача основных методов обогащения?
3. Что такое гравитационное обогащение?
4. В чем преимущества и недостатки гравитационного обогащения?
5. По каким физическим свойствам происходит разделение материалов при гравитационном обогащении?
6. Для каких полезных ископаемых используют гравитационное обогащение?
7. Какие известны гравитационные процессы?
8. Что такое отсадка?
9. Какие известны виды отсадочных машин?
10. Опишите принцип действия основных видов отсадочных машин.
11. Что такое обогащение в тяжелых средах?
12. В чем преимущества и недостатки обогащения в тяжелых средах по сравнению с отсадкой?
13. Что такое утяжелитель. Виды утяжелителей. Какие утяжелители чаще всего используют на практике?
14. Какие известны виды тяжелосредных сепараторов?
15. Опишите принцип действия основных видов тяжелосредных сепараторов.
16. Опишите типовую схему обогащения в тяжелых суспензиях.
17. Какие известны процессы обогащения в потоках, текущих по наклонным поверхностям?
18. Опишите принцип действия концентрационного стола. Область его применения. Преимущества и недостатки.
19. Опишите принцип действия винтового сепаратора. В чем его отличие от других аппаратов для обогащения в потоках, текущих по наклонным поверхностям?
20. Опишите принцип действия шлюза.
21. Опишите принцип действия безнапорного центробежного концентратора.
22. Что такое промывка?
23. Какие виды промывочных аппаратов используются в практике обогащения полезных ископаемых?
24. Что такое флотационное обогащение?
25. В чем преимущества и недостатки флотационного обогащения?
26. Для каких полезных ископаемых используют флотационное обогащение?
27. Какие известны виды флотационных реагентов?
28. Для чего используют флотационные реагенты собиратели?
29. Для чего используют флотационные реагенты вспениватели?
30. Какие известны виды флотационных машин?
31. Опишите принцип действия механических флотационных машин.



32. Опишите принцип действия пневмомеханических флотационных машин.
33. Опишите принцип действия пневматических флотационных машин.
34. Что такое магнитное обогащение?
35. Для каких полезных ископаемых используют магнитное обогащение?
36. Какими способами можно создать магнитное поле?
37. Опишите принцип электрической сепарации?
38. Какие известны специальные методы обогащения?
39. Что такое радиометрическое обогащение?
40. Что такое комбинированные методы обогащения?

#### **Раздел 4. Вспомогательные процессы**

1. Какие известны вспомогательные процессы?
2. Что такое обезвоживание и для чего оно нужно на обогатительной фабрике?
3. Какие известны основные операции обезвоживания?
4. Что такое дренирование?
5. Что такое сгущение?
6. Что такое фильтрация?
7. Что такое сушка?
8. Опишите принцип действия радиального сгустителя.
9. Опишите принцип действия дискового вакуум-фильтра.
10. Опишите принцип действия пресс-фильтра.
11. Опишите принцип действия барабанной сушилки.
12. Что такое пылеулавливание и для чего оно нужно на обогатительной фабрике?
13. Опишите принцип действия основных пылеулавливающей камеры.
14. Опишите принцип действия пылеулавливающего циклона.
15. Опишите принцип действия электрофильтра.
16. Что такое хвостохранилище?
17. Что такое окускование материалов и для чего оно нужно?
18. Что такое брикетирование полезных ископаемых?
19. Что такое агломерация полезных ископаемых?
20. Что такое окомкование полезных ископаемых?

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

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету:**

##### **Раздел 1. Основные понятия об полезных ископаемых и их обогащении**

1. Назовите основные виды полезных ископаемых.
2. Что такое обогащение полезных ископаемых?
3. В чем значение обогащения полезных ископаемых?
4. Какие основные методы обогащения твердых полезных ископаемых известны?
5. Какие физико-химические свойства разделяемых частиц лежат в основе основных методов обогащения?
6. Для чего нужны рудоподготовительные операции?
7. Что такое основные обогатительные операции?
8. Для чего служат вспомогательные операции?
9. Какие продукты получают в ходе обогащения полезных ископаемых?
10. Что такое полезный (ценный) компонент в полезном ископаемом?
11. Что такое полезная примесь в полезном ископаемом?
12. Что такое вредная примесь в полезном ископаемом?
13. Что такое концентрат?
14. Что такое хвосты?
15. Что такое промпродукт?
16. Что такое технологические показатели обогащения?
17. Что такое технологический показатель выход?

18. Что такое технологический показатель содержание?
19. Что такое технологический показатель извлечение?
20. Чему равна сумма выходов всех полученных продуктов обогащения?
21. Чему равна сумма извлечений всех полученных продуктов обогащения?

## **Раздел 2. Подготовительные процессы**

1. Как можно определить гранулометрический состав материалов?
2. Какие операции рудоподготовки Вы знаете?
3. Зачем нужны операции рудоподготовки?
4. Что такое дробление?
5. Что такое степень дробления?
6. Чем дробление отличается от измельчения?
7. Какие основные виды дробилок используются в практике обогащения полезных ископаемых?
8. В чем преимущества щековых дробилок перед конусными?
9. В чем преимущества конусных дробилок по сравнению со щековыми?
10. Какая примерно степень дробления у щековых дробилок для крупного дробления?
11. Что такое измельчение?
12. Какие виды мельниц обычно используют на обогатительной фабрике?
13. Что такое мельница самоизмельчения?
14. Что такое мельница полусамоизмельчения?
15. Что такое грохочение?
16. Для чего используют операции грохочения?
17. Какие виды грохотов чаще всего используют на обогатительной фабрике.
18. Что такое классификация?
19. Для чего чаще всего применяется гидравлическая классификация на обогатительной фабрике?
20. Какие аппараты используют для классификации?

## **Раздел 3. Основные процессы обогащения**

1. Для чего нужны основные процессы (операции) обогащения?
2. Какие основные методы обогащения полезных ископаемых наиболее часто используются в практике обогащения полезных ископаемых?
3. Что такое гравитационное обогащение?
4. Какие физические свойства лежат в основе гравитационного обогащения?
5. В чем преимущества и недостатки гравитационного обогащения?
6. Для каких полезных ископаемых используют гравитационное обогащение?
7. Какие известны гравитационные процессы ?
8. Что такое отсадка?
9. Как создаются пульсации среды в диафрагмовой отсадочной машине?
10. Что такое обогащение в тяжелых средах?
11. В чем преимущества и недостатки обогащения в тяжелых средах по сравнению с отсадкой?
12. Какие утяжелители чаще всего используют на практике?
13. В чем преимущества и недостатки концентрационных столов?
14. Какие известны промывочные аппараты?
15. Что такое флотационное обогащение?
16. В чем преимущества и недостатки флотационного обогащения?
17. Для каких полезных ископаемых используют флотационное обогащение?
18. Какие известны основные виды флотационных реагентов?
19. Для чего используют флотационные реагенты собиратели?
20. Для чего используют флотационные реагенты вспениватели?
21. Какие известны основные виды флотационных машин?
22. За счет чего происходит аэрация пульпы в механической флотационной машине?

23. Что такое магнитное обогащение?
24. Для каких полезных ископаемых используют магнитное обогащение?
25. Какими способами можно создать магнитное поле?
26. Что такое электросепарация?
27. Какие методы обогащения относятся к специальным?
28. Для каких полезных ископаемых используется радиометрическое обогащение?
29. Что такое комбинированные методы обогащения?

#### **Раздел 4. Вспомогательные процессы**

1. Какие процессы относятся к вспомогательным?
2. Что такое влажность материала?
3. Какие операции относятся к обезвоживанию?
4. Что такое дренирование?
5. Какие аппараты можно использовать для дренирования?
6. Что такое сгущение?
7. Какие аппараты обычно используют для сгущения?
8. Что такое фильтрация?
9. Что такое сушка?
10. В чем преимущества вакуум-фильтров по сравнению пресс-фильтрами?
11. Для чего нужно пылеулавливание на обогатительной фабрике?
12. Какие аппараты используют для пылеулавливания?
13. Что такое хвостохранилище?
14. Для чего нужно окускование полезных ископаемых?
15. Что такое брикетирование?
16. Для каких полезных ископаемых обычно используют брикетирование?
17. Что такое агломерация?
18. Для каких полезных ископаемых обычно используют агломерацию?
19. Что такое окомкование?
20. Для каких полезных ископаемых обычно используют окомкование?

#### **6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету:**

##### **Вариант 1:**

N	Вопросы	Варианты ответов
1.	Полезное ископаемое это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вещества, находящаяся в недрах земли.</li> <li>2. Вещества, находящаяся на поверхности земли.</li> <li>3. Вещества, добываемые из земных недр для использования человеком.</li> <li>4. Вещества, находящиеся в морских отложениях.</li> </ol>
2.	Обогащение полезных ископаемых нужно для:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение тонко измельченной массы.</li> <li>2. Выделение ценного компонента из добытого полезного ископаемого и удаление ненужного или вредного.</li> <li>3. Получение чистых металлов.</li> <li>4. Получение сплавов металлов.</li> </ol>

3.	Задача подготовительных процессов обогащения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшить крупность руды.</li> <li>2. Высушить руду.</li> <li>3. Разъединить полезный компонент и пустую породу.</li> <li>4. Разделить полезный компонент и пустую породу.</li> </ol>
4.	Технологический показатель - выход продукта это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение масс концентрата и хвостов.</li> <li>2. Отношение масс хвостов и концентрата.</li> <li>3. Разница между массой хвостов и массой концентрата.</li> <li>4. Отношение массы продукта к массе руды.</li> </ol>
5.	К подготовительным процессам относятся (найти лишнее):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дробление.</li> <li>2. Грохочение.</li> <li>3. Флотация.</li> <li>4. Измельчение.</li> </ol>
6.	Для определения гранулометрической характеристики сыпучих материалов используется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химический анализ.</li> <li>2. Спектральный анализ.</li> <li>3. Рентгеноструктурный анализ.</li> <li>4. Ситовой анализ.</li> </ol>
7.	Дробление – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс разделения зернистых материалов по крупности на просеивающих поверхностях с калиброванными отверстиями.</li> <li>2. Процесс разделения материала по крупности в жидкости (или газе), основанный на различии скоростей падения в полях гравитационной силы (гравитационная классификация) или центробежной силы (центробежная классификация) зерен различной крупности.</li> <li>3. Процесс уменьшения размеров кусков (зерен) полезных ископаемых путем разрушения их действием внешних сил.</li> <li>4. Процесс разделения минеральных частиц по плотности в водной или воздушной среде, пульсирующей относительно разделяемой смеси в вертикальном направлении</li> </ol>
8.	Щековые дробилки обычно применяются для:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крупного дробления.</li> <li>2. Мелкого дробления.</li> <li>3. Тонкого измельчения.</li> <li>4. Грубого измельчения.</li> </ol>

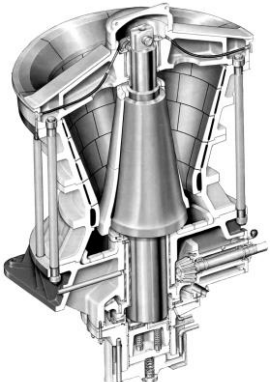
9.	Классификация - это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс разделения зернистых материалов по крупности на просеивающих поверхностях с калиброванными отверстиями.</li> <li>2. Процесс разделения материала по крупности в жидкости (или газе), основанный на различии скоростей падения в полях гравитационной силы (гравитационная классификация) или центробежной силы (центробежная классификация) зерен различной крупности.</li> <li>3. Процесс уменьшения размеров кусков (зерен) полезных ископаемых путем разрушения их действием внешних сил.</li> <li>4. Процесс разделения минеральных частиц по плотности в водной или воздушной среде, пульсирующей относительно разделяемой смеси в вертикальном направлении.</li> </ol>
10.	Гидроциклон можно использовать для:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификации по крупности;</li> <li>2. Обогащения в тяжелых суспензиях;</li> <li>3. Сгущения продуктов;</li> <li>4. Всего вышеприведенного.</li> </ol>
11.	При отсадке обогащаемый материал разделяется по:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плотности частиц;</li> <li>2. Крупности частиц;</li> <li>3. Электропроводности частиц;</li> <li>4. Смачиваемости частиц.</li> </ol>
12.	Преимущество отсадки по сравнению с тяжелосредной сепарацией в:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В большей технологической эффективности;</li> <li>2. В простоте технологической схемы;</li> <li>3. В необходимости регенерации утяжелителя;</li> <li>4. В возможности обогащать руды мельче 0,1 мм.</li> </ol>
13.	Для процесса обогащения в тяжелых средах используют следующие аппараты:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колесные сепараторы;</li> <li>2. Центробежные пульсаторы;</li> <li>3. Крутонаклонные противоточные сепараторы;</li> <li>4. Шлюзы Бартлесс-Мозли.</li> </ol>
14.	В тяжелых жидкостях можно разделять материалы по следующим свойствам:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крупности;</li> <li>2. Плотности;</li> <li>3. Гидрофобности;</li> <li>4. Форме.</li> </ol>

15.	Одним из основных флотореагентов являются собиратели, их задача:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повысить гидрофобность извлекаемого в пену минерала;</li> <li>2. Повысить гидрофобность не извлекаемого в пену минерала;</li> <li>3. Повысить гидрофильность пустой породы;</li> <li>4. Понизить гидрофобность извлекаемого в пену минерала.</li> </ol>
16.	Недостатки флотации в:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невозможности обогащать тонкокрапленные минералы;</li> <li>2. Невозможности обогащать медные руды;</li> <li>3. Трудности обогащения магнетитовых руд;</li> <li>4. Экологической «вредности» процесса.</li> </ol>
17.	Магнитные сепараторы с высокой напряженностью поля используют для обогащения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Флюоритовых руд;</li> <li>2. Окисленных железных руд;</li> <li>3. Апатитовых руд;</li> <li>4. Магнетитовых руд.</li> </ol>
18.	В основе электрических методов обогащения лежат различия в:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плотности;</li> <li>2. Коэффициенте трения частиц;</li> <li>3. Магнитной восприимчивости;</li> <li>4. Электропроводности.</li> </ol>
19.	При радиометрическом обогащении можно использовать различие в	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удельной магнитной восприимчивости;</li> <li>2. Плотности;</li> <li>3. Люминесценции;</li> <li>4. Смачиваемости поверхности.</li> </ol>
20.	Задача вспомогательных процессов обогащения...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшить крупность руды.</li> <li>2. Довести продукты обогащения до нужных кондиций и обеспечить оптимальное протекание основных процессов.</li> <li>3. Разъединить полезный компонент и пустую породу.</li> <li>4. Разделить полезный компонент и пустую породу.</li> </ol>

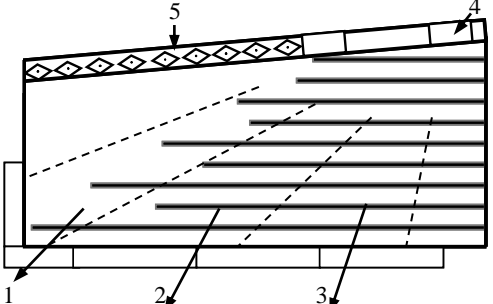
### Вариант 2

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Значение обогащения полезных ископаемых в:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повышении экономической эффективности их дальнейшей переработки.</li> <li>2. Упрощении поиска полезных ископаемых.</li> <li>3. Уменьшении расходов воды на переработку.</li> <li>4. Получении сплавов металлов.</li> </ol>

2.	Задача основных процессов обогащения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшить крупность руды.</li> <li>2. Высушить руду.</li> <li>3. Разъединить полезный компонент и пустую породу.</li> <li>4. Разделить полезный компонент и пустую породу.</li> </ol>
3.	Полезные компоненты – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химические элементы или природные соединения, которые входят в состав полезного ископаемого в небольших количествах и улучшают качество готовой продукции.</li> <li>2. Отдельные элементы и природные химические соединения, содержащиеся в полезных ископаемых в небольших количествах и оказывающие отрицательное влияние на качество готовой продукции.</li> <li>3. Химические элементы или природные соединения, для получения которого добывается и перерабатывается данное полезное ископаемое.</li> <li>4. Продукт, в который выделится большая часть минералов пустой породы, вредных примесей и незначительное количество полезного компонента (содержание ценного компонента в хвостах ниже, чем в концентратах и руде).</li> </ol>
4.	Технологический показатель содержание это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение масс концентрата и хвостов.</li> <li>2. Отношение масс хвостов и концентрата.</li> <li>3. Разница между массой хвостов и массой концентрата.</li> <li>4. Отношение массы расчетного компонента в продукте к массе продукта.</li> </ol>
5.	Ситовой анализ обычно используют для:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определения влажности материалов.</li> <li>2. Определения крупности материалов.</li> <li>3. Определения формы частиц материала.</li> <li>4. Определения плотности частиц материала.</li> </ol>

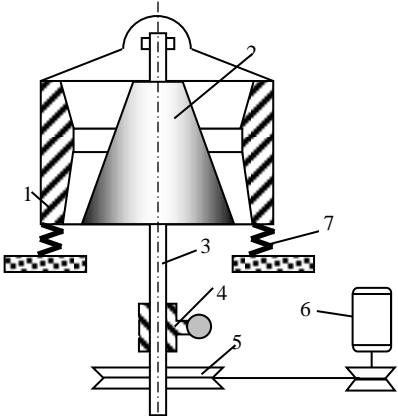
6.	Дробление – это ...	<p>1. Процесс разделения зернистых материалов по крупности на просеивающих поверхностях с калиброванными отверстиями.</p> <p>2. Процесс разделения материала по крупности в жидкости (или газе), основанный на различии скоростей падения в полях гравитационной силы (гравитационная классификация) или центробежной силы (центробежная классификация) зерен различной крупности.</p> <p>3. Процесс уменьшения размеров кусков (зерен) полезных ископаемых путем разрушения их действием внешних сил.</p> <p>4. Процесс разделения минеральных частиц по плотности в водной или воздушной среде, пульсирующей относительно разделяемой смеси в вертикальном направлении</p>
7.	Степень дробления (I) конусных дробилок обычно составляет:	<p>1. <math>I = 5 \div 7</math>.</p> <p>2. <math>I = 9 \div 12</math>.</p> <p>3. <math>I = 12 \div 15</math>.</p> <p>4. <math>I = 15 \div 20</math>.</p>
8.	Степень дробления (I) определяется выражением:	<p>1. <math>I = \frac{D_{\max}}{d_{\max}}</math>.</p> <p>2. <math>I = D_{\max} \cdot d_{\max}</math>.</p> <p>3. <math>I = D_{\max} - d_{\max}</math>.</p> <p>4. <math>I = D_{\max} + d_{\max}</math>.</p> <p>где : <math>D_{\max}</math> и <math>d_{\max}</math> максимальный размер куска до дробления и после дробления соответственно.</p>
9.	<p>Это:</p> 	<p>1. Конусная дробилка мелкого дробления.</p> <p>2. Конусная дробилка среднего дробления.</p> <p>3. Конусная дробилка крупного дробления.</p> <p>4. Конусная инерционная дробилка.</p>
10.	Если грохот стоит перед дробилкой, то такое грохочение называется	<p>1. Предварительное.</p> <p>2. Поверочное.</p> <p>3. Замкнутое.</p> <p>4. Открытое.</p>



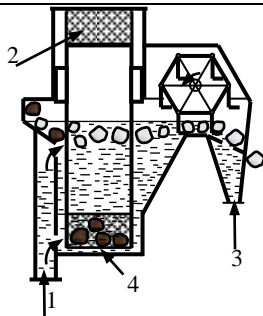
11.	При рудном самоизмельчении мелющей средой является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стальные шары.</li> <li>2. Куски самой неклассифицированной руды.</li> <li>3. Стальные стержни.</li> <li>4. Керамические шары.</li> </ol>
12.	Для классификации обычно используют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсадочная машина.</li> <li>2. Концентрационный стол.</li> <li>3. Флотомашина.</li> <li>4. Гидроциклон.</li> </ol>
13.	Это: 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шлюз;</li> <li>2. Желоб;</li> <li>3. Отсадочная машина;</li> <li>4. Концентрационный стол.</li> </ol>
14.	Недостатки флотации в:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невозможности обогащать тонковкрапленные минералы;</li> <li>2. Невозможности обогащать руды цветных металлов;</li> <li>3. Трудности обогащения магнетитовых руд;</li> <li>4. Экологической «вредности» процесса.</li> </ol>
15.	Обезвоживание это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс осаждения твердой фазы и выделения жидкой фазы из пульпы, происходящий в результате оседания в ней твердых частиц под действием силы тяжести или центробежных сил.</li> <li>2. Определения качества продуктов обогащения и большинства параметров технологического процесса.</li> <li>3. Процесс разделения жидкой и твердой фаз пульпы с помощью пористой перегородки под действием разности давлений по обе стороны перегородки, создаваемой разрежением воздуха, или избыточным давлением.</li> <li>4. Процесс отделения жидкой фазы от твердой.</li> </ol>

16.	Дренирование это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс обезвоживания, основанный на естественной фильтрации жидкости через промежутки между твердыми частицами под действием силы тяжести.</li> <li>2. Операция обезвоживания мелких мокрых продуктов обогащения и разделения суспензии на жидкую и твердую фазы под действием центробежных сил.</li> <li>3. Операцию обезвоживания влажных продуктов обогащения, основанные на испарении содержащейся в них влаги в окружающую их газовую (воздушную) среду при нагревании сушеного продукта.</li> <li>4. Процесс отделения жидкой фазы от твердой с помощью пористой перегородки под действием разности давлений по обе стороны перегородки.</li> </ol>
17.	К процессам окускования относится:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центробежная концентрация;</li> <li>2. Фильтрация;</li> <li>3. Сушка;</li> <li>4. Брикетирование.</li> </ol>
18.	Окускование мелких железорудных концентратов служит для:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удаления из них влаги;</li> <li>2. Раскрытия остатков сростков минералов;</li> <li>3. Увеличения газопроницаемости окускованного продукта;</li> <li>4. Повышения содержания железа в окускованном продукте.</li> </ol>
19.	Агломерация обычно используется для окускования:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Апатитовых руд;</li> <li>2. Железных руд;</li> <li>3. Золотосодержащих руд;</li> <li>4. Углей.</li> </ol>
20.	Пылеулавливание нужно для:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предотвращения загрязнения окружающей среды;</li> <li>2. Создания необходимой температуры воздуха в цехах обогатительной фабрики;</li> <li>3. Снижения концентрации отрицательных ионов в сгустителях;</li> <li>4. Снижения транспортных расходов.</li> </ol>

### Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Обогащение полезных ископаемых это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добыча полезных ископаемых открытым способом.</li> <li>2. Транспортировка полезных ископаемых на обогатительную фабрику.</li> <li>3. Добыча полезных ископаемых подземным способом.</li> <li>4. Выделение полезного компонента из руды и удаление ненужного или вредного.</li> </ol>
2.	Одна из задач вспомогательных процессов обогащения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшить крупность руды.</li> <li>2. Обезводить концентрат.</li> <li>3. Разъединить полезный компонент и пустую породу.</li> <li>4. Разделить полезный компонент и пустую породу.</li> </ol>
3.	Технологический извлечение это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение массы расчетного компонента в продукте к массе расчетного компонента в исходном сырье.</li> <li>2. Отношение масс хвостов и концентрата.</li> <li>3. Разница между массой хвостов и массой концентрата.</li> <li>4. Отношение массы расчетного компонента в продукте к массе продукта.</li> </ol>
4.	Это 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щековая дробилка со сложным качанием щеки.</li> <li>2. Щековая дробилка с простым качанием щеки.</li> <li>3. Валковая дробилка.</li> <li>4. Молотковая дробилка.</li> </ol>
5.	Это схема... 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дробилки крупного дробления ККД;</li> <li>2. Конусной инерционной дробилки КИД;</li> <li>3. Виброщековой дробилки ВЩД;</li> <li>4. Валковой дробилки ДДЗ.</li> </ol>

6.	Грохочение - это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс разделения зернистых материалов по крупности на просеивающих поверхностях с калиброванными отверстиями.</li> <li>2. Процесс разделения материала по крупности в жидкости (или газе), основанный на различии скоростей падения в полях гравитационной силы (гравитационная классификация) или центробежной силы (центробежная классификация) зерен различной крупности.</li> <li>3. Процесс уменьшения размеров кусков (зерен) полезных ископаемых путем разрушения их действием внешних сил.</li> <li>4. Процесс разделения минеральных частиц по плотности в водной или воздушной среде, пульсирующей относительно разделяемой смеси в вертикальном направлении</li> </ol>
7.	В беспоршневых отсадочных машинах колебания среды создаются благодаря:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Воздействию сжатого воздуха;</li> <li>2. Колебаниям мембраны;</li> <li>3. Движению решета;</li> <li>4. Воздействию потоков воды.</li> </ol>
8.	Преимущество отсадки по сравнению с тяжелосредной сепарацией в:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В большей технологической эффективности;</li> <li>2. В простоте технологической схемы;</li> <li>3. В необходимости регенерации утяжелителя;</li> <li>4. В возможности обогащать руды мельче 0,1 мм.</li> </ol>
9.	При тяжелосредной сепарации чаще всего используют следующие утяжелители:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коллоидный раствор сульфида свинца;</li> <li>2. Ферросилиций;</li> <li>3. Пирит;</li> <li>4. Халькопирит.</li> </ol>
10.	Регенерация ферросилициевого утяжелителя осуществляется путем:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мокрой магнитной сепарации;</li> <li>2. Сухой магнитной сепарации;</li> <li>3. Флотации;</li> <li>4. Электрической сепарации.</li> </ol>
11.	Это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скруббер;</li> <li>2. Барабанный тяжелосредный сепаратор;</li> <li>3. Колесный тяжелосредный сепаратор;</li> <li>4. Барабанный грохот.</li> </ol>



12.	<p>Это:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шлюз;</li> <li>2. Желоб;</li> <li>3. Отсадочная машина;</li> <li>4. Концентрационный стол.</li> </ol>
13.	<p>Это:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Струйный желоб;</li> <li>3. Спиральный классификатор;</li> <li>3. Шнековый сепаратор;</li> <li>4. Винтовой сепаратор.</li> </ol>
14.	<p>Одним из основных флотореагентов являются собиратели, их задача:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повысить гидрофобность извлекаемого в пену минерала;</li> <li>2. Повысить гидрофобность не извлекаемого в пену минерала;</li> <li>3. Повысить гидрофильность пустой породы;</li> <li>4. Понизить гидрофобность извлекаемого в пену минерала.</li> </ol>
15.	<p>Фотореагент олеат натрия — это реагент:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Депрессор;</li> <li>2. Собиратель;</li> <li>3. Регулятор pH;</li> <li>4. Пенообразователь;</li> </ol>
16.	<p>Этот минерал относится к сильномагнитным:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гематит;</li> <li>2. Апатит;</li> <li>3. Кварц;</li> <li>4. Магнетит.</li> </ol>
17.	<p>В основе электрических методов обогащения лежат различия в:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плотности;</li> <li>2. Коэффициенте трения частиц;</li> <li>3. Магнитной восприимчивости;</li> <li>4. Электропроводности.</li> </ol>
18.	<p>При ручной рудосортировке (рудоразборке) используют различие разделяемых компонентов в...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плотности, смачиваемости, электропроводности;</li> <li>2. Цвете, блеске форме;</li> <li>3. Упругости и трению;</li> <li>4. Естественной радиоактивности.</li> </ol>

19.	При радиометрическом обогащении можно использовать различие в	1. Удельной магнитной восприимчивости; 2. Плотности; 3. Люминесценции; 4. Смачиваемости поверхности.
20.	Рентгенолюминесцентный метод можно использовать для обогащения следующих руд:	1. Графитовых; 2. Марганцевых; 3. Кварцевых; 4. Алмазных.

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

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. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Т. 1. Обогащительные процессы. - М.: Горная книга, 2018. - 420 с., и пред. издания 2006. (Печатный экземпляр).

2. Александрова Т.Н. Обогащение полезных ископаемых. [Электронный ресурс]: учебник/ Кусков В.Б., Львов В.В., Николаева Н.В – Электрон. дан. РИЦ Национального минерально-сырьевого университета «Горный», Заказ 503. С 144 (ISBN 978-5-94211-731-3), 2015, 530 с.

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=et\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<>I=33%2E4%D1%8F73%2F%D0%9E%2D21%2D667610266<>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=et_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<>I=33%2E4%D1%8F73%2F%D0%9E%2D21%2D667610266<>)

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения: Учебник [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2016. — 595 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74374>. — Загл. с экрана. Абрамов А.А. Собрание сочинений. Том 1. Обогащительные процессы и аппараты. М.: Изд-во «Горная книга», 2010. С. 470. <https://e.lanbook.com/book/74374>.

2. Абрамов, А.А. Собрание сочинений: Т. 7: Флотация. Реагенты-собиратели: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2012. — 656 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66421>. — Загл. с экрана.

3. Верхотуров М.В. Гравитационные методы обогащения [Электронный ресурс]: учебник для вузов - М.: МАКС Пресс, 2006. — 352 с. Кармазин В.И., Кармазин В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. 2005 г., 669 стр.

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=403&task=set\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%D0%91%20160217%2F%D0%92%2036%2D854050443<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=403&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%91%20160217%2F%D0%92%2036%2D854050443<.>).

4. Кармазин В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учеб. / В.В. Кармазин, В.И. Кармазин. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2005. — 669 с. <https://e.lanbook.com/book/3302>.

5. Обогащение полезных ископаемых: учеб. пособие [Электронный ресурс]: / К.И. Лукина, В. П. Якушкин, А. Н. Муклакова. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 224 с. — (Высшее образование: Специалитет). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561064>

6. Введение в специальность. Методические указания к практическим занятиям/ Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.Б. Кусков, СПб, 2018. 75 с.

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

1. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

2. ЭБС издательского центра «Лань». <http://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com/>

4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

5. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/>

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

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

8. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. (Включает РИНЦ- библиографическая база данных публикаций российских авторов и SCIENCE INDEX- информационно - аналитическая система, позволяющая проводить аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций). <http://elibrary.ru/>

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>).

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).

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

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

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

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы: 30 посадочных мест, стол аудиторный - 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., кресло преподавателя – 1 шт.

давателя – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., рамка с плакатом – 4 шт.

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

Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.83, литера Б. Учебный центр №3, 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» Microsoft Windows 7 Professional, 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Лицензионное программное обеспечение:

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» (обслуживание до 2021 года) 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:**

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 Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (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., балон 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 Microsoft Open License 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:**

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)

Microsoft Windows 10 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011).