

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 А.Е. Череповицын

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И ОБОГАЩЕНИЯ

Уровень высшего образования: Бакалавриат
Направление: 38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль): Управление проектами
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная
Составитель: доц. Ромашев А.О.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Технология переработки и обогащения» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом Минобрнауки России № 970 от 12.08.2020

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент направленность (профиль): Управление проектами.

Составитель _____ к.т.н., доцент Ромашев А.О.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых от 02.02.2021 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Александрова Т.Н.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Дубровская Ю.А

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины овладение базовыми теоретическими знаниями в области технологии переработки и обогащения, формирование у студентов достаточного полного и правильного представления о роли и значении минерального сырья в сфере материального производства роли и значении обогащения и переработки. Формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления.

Основные задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями и терминами, используемыми в области технологии переработки и обогащения, изучить процессы и операции, используемые при обогащении и переработке сырья, а именно, подготовительные, основные и вспомогательные процессы, и, в частности, получить достаточные знания по современным технологиям переработки и обогащения. Изучить принцип действия аппаратов, используемых для вышеперечисленных операций.

Получить понятия об определении основных технологических показателей обогащения, выбора и расчета оборудования для реализации технологической схемы обогащения, навыками использования прикладных компьютерных программ.

Получит основные представления о структуре и взаимосвязи комплексов по добыче, обогащению, переработке минерального сырья, защитных инженерных сооружений, их функциональном назначении.

Формирование представления о современном состоянии технологий переработки и обогащения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология переработки и обогащения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению 38.03.02 Менеджмент Направленность (профиль): Управление проектами и изучается в 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «История обогащения полезных ископаемых» являются «Технология горного производства», «Промышленная экология», «Экономика предприятия минерально-сырьевого комплекса».

Дисциплина «Технология переработки и обогащения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Планирование горного производства», «Организация проектирования и строительства горных предприятий», «Управление недропользованием и природоохранной деятельностью», «Инновационный менеджмент в горном производстве».

Особенностью дисциплины является проведение занятий с использованием экспонатов и помещений Горного музея, учебного центра факультета переработки минерального сырья и компьютерного класса кафедры обогащения полезных ископаемых.

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

Процесс изучения дисциплины «Технология переработки и обогащения» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|---|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен осуществлять стратегический и маркетинговый анализ, разрабатывать функциональные стратегии развития, | ПКС-2 | ПКС-2.1 Знать методы стратегического и маркетингового анализа, инновационного менеджмента, инструменты разработки и осуществления функциональной стратегии развития горных компаний в рамках устойчивого развития и корпоративной социальной ответ- |

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|---|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| внедрения технологических и продуктовых инноваций, организационных изменений, направленных на обеспечение конкурентоспособности горных компаний с учетом социальной ответственности | | <p>ПКС-2.2 Уметь применять инструментарий инновационного менеджмента, маркетингового и стратегического анализа</p> <p>ПКС-2.3 Владеть навыками разработки и осуществления функциональной стратегии развития горных и нефтедобывающих компаний с учетом технологических, экономических, социальных, экологических, политических и индивидуально-ценностных факторов</p> |
| Способен организовывать и осуществлять процессы инвестиционного проектирования и бизнес-планирования, технико-экономического обоснования проектов освоения месторождений полезных ископаемых и переработки минерального сырья в условиях рыночной нестабильности и рисков | ПКС-4 | <p>ПКС-4.1 Знать принципы и методы организации и осуществления инвестиционного проектирования и бизнес-планирования, технико-экономического обоснования проектов с учетом различных рисков</p> <p>ПКС-4.2 Уметь планировать стоимость, сроки, качество, идентифицировать и оценивать риски и интересы стейкхолдеров проектов освоения месторождений полезных ископаемых и переработки минерального сырья</p> |
| Способен планировать и контролировать производственную, закупочную и сбытовую деятельность, а также организацию капитального строительства горного предприятия | ПКС-5 | <p>ПКС-5.1 Знать методы и принципы планирования и контроля производственной, закупочной и сбытовой деятельности, организации капитального строительства горного предприятия</p> <p>ПКС-5.2 Уметь планировать технико-экономические показатели производственной деятельности и капитального строительства, обосновывать и контролировать логистику процессов закупочной и сбытовой деятельности</p> <p>ПКС-5.3 Владеть навыками анализа функциональных стратегий компаний с целью планирования сбалансированных управленческих решений в производственной, закупочной и сбытовой деятельности в рамках устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности</p> |

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 |
|--|-----------------|-----------------------|
| | | 4 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 34 | 34 |

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 4 | 4 |
| Подготовка к лекциям | 1 | 1 |
| Подготовка к лабораторным работам | - | - |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам | 1 | 1 |
| Выполнение курсовой работы / проекта | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | - | - |
| Реферат | - | - |
| Домашнее задание | - | - |
| Подготовка к контрольной работе | - | - |
| Подготовка к коллоквиуму | - | - |
| Аналитический информационный поиск | - | - |
| Работа в библиотеке | - | - |
| Подготовка к зачету | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация –зачет (З) | 3 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | | |
| ак. час. | 72 | 72 |
| зач. ед. | 2 | 2 |

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 «Введение» | 2 | 2 | - | - | - |
| Раздел 2 «Подготовительные операции» | 17 | 6 | 10 | - | 1 |
| Раздел 3 «Основные операции» | 25 | 12 | 12 | - | 1 |
| Раздел 4 «Вспомогательные операции» | 9 | 8 | - | - | 1 |
| Раздел 5 «Современные технологии переработки и обогащения» | 19 | 6 | 12 | - | 1 |
| Итого: | 72 | 34 | 34 | - | 4 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|---------------------------------|--|--------------------------|
| 1 | Введение | Минеральное сырье и его роль в сфере материального производства. Основные понятия об обогащении и переработке минерального сырья. Назначение обогащения и переработки минерального сырья. Подготовительные, основные | 2 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|--|---|--------------------------|
| | | и вспомогательные процессы. Основные технологические показатели обогащения. | |
| 2 | Подготовительные процессы | Определение крупности материалов. Процесс дробления. Определение процесса. Щековые, конусные, валковые дробилки. Дробилки ударного действия. Грохочение. Назначение операции грохочения. Эффективность грохочения. Виды грохотов. Измельчение. Назначение процесса измельчения. Виды мельниц. Гидравлическая классификация. Основные виды классифицирующих устройств. | 6 |
| 3 | Основные процессы | Гравитационное обогащение. Обогащение отсадкой. 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. Центробежная концентрация. Флотационные методы обогащения. Определение процесса и область применения. Флотационные реагенты, их классификация. Виды флотационных машин. Вспомогательное оборудование для флотации. Магнитные методы. Основные виды магнитных сепараторов. Электрические методы обогащения. Виды сепараторов. Специальные методы обогащения. Рудосортировка. Комбинированные методы обогащения. Воздействие основных процессов обогащения на окружающую среду. | 12 |
| 4 | Вспомогательные процессы и защита окружающей среды | Обезвоживание продуктов обогащения. Назначение процессов и аппараты для их осуществления. «Сухое» складирование хвостов. Понятие об окусковании различных видов сырья. Защита окружающей среды при обогащении минерального сырья. Пылеулавливание. Очистка сточных вод. Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик. | 8 |
| 5 | Современные технологии переработки и обогащения | Технологические схемы обогащения. Расчет технологических схем. Выбор технологии рудоподготовки и обогащения. Технико-экономический анализ технологий обогащения и переработки. | 6 |
| Итого: | | | 34 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Разделы | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|----------|--|--------------------------|
| 1 | Раздел 2 | Основные технологические показатели обогащения полезных ископаемых | 4 |
| 2 | Раздел 2 | Гранулометрический состав материалов | 4 |
| 3 | Раздел 2 | Грохочение | 4 |
| | Раздел 3 | Кривые обогатимости | 4 |
| | Раздел 2 | Расчет схем рудоподготовки и выбор основного технологиче- | 8 |

| | | | |
|---------------|------------|---------------------------------------|-----------|
| | | ского оборудования | |
| | Раздел 3,5 | Расчет схем обогащения | 6 |
| | Раздел 3,5 | Расчет водно-шламовых схем обогащения | 4 |
| Итого: | | | 34 |

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. Введение

1. Дать определение понятию минеральное сырье.
2. Назвать основные виды полезных ископаемых.
3. Рассказать, что такое обогащение минерального сырья.
4. Указать значения обогащения минерального сырья.
5. Указать основные экологические проблемы горно-прирабатывающей отрасли.
6. Назвать назначение подготовительных, основных и вспомогательных операций.
7. Дать понятие определениям концентрат, промпродукт, хвосты.
8. Дать понятие определениям выход, содержание, извлечение.
9. Написать формулу для определения технологического показателя извлечение.

Раздел 2 Подготовительные процессы

1. Назвать подготовительные процессы.
2. Рассказать для чего нужны подготовительные процессы.
3. Дать определение процессу дробление.
4. Назвать что такое степень сокращения.

4. Назвать основные виды дробилок.
5. Описать принцип действия щековых дробилок.
5. Описать принцип действия конусных дробилок.
6. Описать принцип действия шаровых мельниц.
7. Описать принцип действия мельниц самоизмельчения.

Раздел 3 Основные процессы

1. Перечислить основные методы обогащения минерального сырья.
2. Дать определения методу гравитационное обогащение.
3. Указать в чем преимущества и недостатки гравитационного обогащения.
4. По каким физическим свойствам происходит разделение материалов при гравитационном обогащении?
 4. Для каких полезных ископаемых используют гравитационное обогащение?
 5. Какие известны гравитационные процессы?
 6. Что такое отсадка?
 7. Дать определение методу флотационного обогащения.
 8. Указать область применения флотационного обогащения.
 9. Назвать основные виды флотационных реагентов и охарактеризовать их с точки зрения класса опасности.
 10. Рассказать об особенностях влияния флотационного метода на окружающую среду.
 11. Дать определение магнитному обогащению.
 12. Назвать область применения магнитного обогащения.
 13. Назвать способы создания магнитного поля.
 14. Описать принцип электрической сепарации.
 15. Перечислить специальные методы обогащения.
 16. Описать процесс радиометрической сепарации.
 17. Дать определение комбинированным методам обогащения.

Раздел 4 Вспомогательные процессы и защита окружающей среды

1. Перечислить вспомогательные процессы.
2. Что такое обезвоживание и для чего оно нужно на обогатительной фабрике?
3. Перечислить основные способы обезвоживания.
4. Описать процесс сгущения.
5. Рассказать, что такое окучивание полезных ископаемых и для чего оно нужно.
6. Перечислить основные способы окучивания.
7. Рассказать, что такое брикетирование и о его область применения.
8. Описать хвостовое хозяйство обогатительных фабрик.
9. Рассказать о влиянии хвостов и хвостохранилищ обогатительных фабрик на окружающую среду.
10. Рассказать об основных способах очистки сточных вод.

Раздел 5. Современные технологии переработки и обогащения

1. Назвать основные тенденции в технологиях переработки.
2. Перечислить возможные варианты компоновки узла дробилка-грохот.
3. Пояснить принцип расчета схем дробления.
4. Пояснить принцип расчета схем обогащения.
5. Пояснить принцип расчета водно-шламовых схем.
6. Назвать основные критерии выбора основного оборудования.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

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

1. Что такое обогащение минерального сырья?
2. В чем значение обогащения минерального сырья?
3. Назвать основные методы обогащения минерального сырья.
4. Для чего нужны подготовительные операции?

5. Для чего служат вспомогательные операции?
6. Какие продукты получаются в ходе обогащения полезных ископаемых?
7. Что такое полезный (ценный) компонент в полезном ископаемом?
8. Что такое концентрат?
9. Что такое хвосты?
10. Что такое технологические показатели обогащения?
11. Что такое технологический показатель выход?
12. Что такое технологический показатель содержание?
13. Что такое технологический показатель извлечение?
14. Чему равна сумма выходов всех полученных продуктов обогащения?
15. Чему равна сумма извлечений всех полученных продуктов обогащения?
16. Как можно определить гранулометрический состав материалов?
17. Перечислить подготовительные процессы.
18. Зачем нужны операции рудоподготовки?
19. Что такое дробление?
20. Что такое степень дробления?
21. Чем дробление отличается от измельчения?
22. Какие основные виды дробилок используются в практике обогащения полезных ископаемых?
23. В чем преимущества щековых дробилок перед конусными?
24. В чем преимущества конусных дробилок по сравнению со щековыми?
25. Какая примерно степень дробления у щековых дробилок для крупного дробления?
26. Что такое измельчение?
27. Какие виды мельниц обычно используют на обогатительной фабрике?
28. Что такое мельница самоизмельчения?
29. Что такое мельница полусамозмельчения?
30. Что такое грохочение?
31. Для чего используют операции грохочения?
32. Какие виды грохотов чаще всего используют на обогатительной фабрике?
33. Что такое классификация?
34. Для чего чаще всего применяется гидравлическая классификация на обогатительной фабрике?
35. Какие аппараты используют для классификации?
36. Для чего нужны основные процессы (операции) обогащения?
37. Какие основные методы обогащения полезных ископаемых наиболее часто используются в практике обогащения полезных ископаемых?
38. Какой из методов обогащения наносит максимальный вред окружающей среде?
39. Что такое гравитационное обогащение?
40. Какие физические свойства лежат в основе гравитационного обогащения?
41. В чем преимущества и недостатки гравитационного обогащения?
42. Для каких полезных ископаемых используют гравитационное обогащение?
43. Какие известны гравитационные процессы?
44. Что такое отсадка?
45. Что такое обогащение в тяжелых средах?
46. Что такое флотационное обогащение?
47. В чем преимущества флотационного обогащения?
48. В чем недостатки флотационного обогащения?
49. Для каких полезных ископаемых используют флотационное обогащение?
50. Назвать основные виды флотационных реагентов.
51. Для чего используют флотационные реагенты вспениватели?
52. Какие известны основные виды флотационных машин?
53. Что такое магнитное обогащение?
54. Для каких полезных ископаемых используют магнитное обогащение?
55. Какими способами можно создать магнитное поле?

56. Что такое электросепарация?
57. Какие способы зарядки частиц при электрической сепарации обычно используются?
58. Какие методы обогащения относятся к специальным?
59. Для каких полезных ископаемых используется радиометрическое обогащение?
60. Что такое комбинированные методы обогащения?
61. Какие процессы относятся к вспомогательным?
62. Что такое сгущение?
63. Какие аппараты обычно используют для сгущения?
64. Что такое фильтрация?
65. Что такое сушка?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант №1

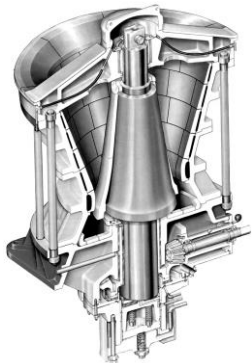
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| 1. | Полезное ископаемое это: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Вещества, находящаяся в недрах земли. 2. Вещества, находящаяся на поверхности земли. 3. Вещества, добываемые из земных недр для использования человеком. 4. Вещества, находящиеся в морских отложениях. |
| 2. | Обогащение полезных ископаемых нужно для: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Получение тонко измельченной массы. 2. Выделение ценного компонента из добытого полезного ископаемого и удаление ненужного или вредного. 3. Получение чистых металлов. 4. Получение сплавов металлов. |
| 3. | Задача подготовительных процессов обогащения: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшить крупность руды. 2. Высушить руду. 3. Разъединить полезный компонент и пустую породу. 4. Разделить полезный компонент и пустую породу. |
| 4. | Технологический показатель – «выход» продукта это: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение масс концентрата и хвостов. 2. Отношение масс хвостов и концентрата. 3. Разница между массой хвостов и массой концентрата. 4. Отношение массы продукта к массе руды. |
| 5. | К подготовительным процессам относятся (найди лишнее): | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дробление. 2. Грохочение. 3. Флотация. 4. Измельчение. |
| 6. | Для определения гранулометрической характеристики сыпучих материалов используется: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Химический анализ. 2. Спектральный анализ. 3. Рентгеноструктурный анализ. 4. Ситовой анализ. |
| 7. | Дробление – это ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс разделения зернистых материалов по крупности на просеивающих поверхностях с калиброванными отверстиями. 2. Процесс разделения материала по крупности в жидкости (или газе), основанный на различии скоростей падения в полях гравитационной силы (гравитационная классификация) или цен- |

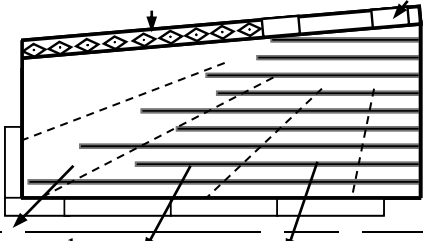
| | | |
|-----|---|---|
| | | <p>тробежной силы (центробежная классификация) зерен различной крупности.</p> <p>3. Процесс уменьшения размеров кусков (зерен) полезных ископаемых путем разрушения их действием внешних сил.</p> <p>4. Процесс разделения минеральных частиц по плотности в водной или воздушной среде, пульсирующей относительно разделяемой смеси в вертикальном направлении</p> |
| 8. | Щековые дробилки обычно применяются для: | <p>1. Крупного дробления.</p> <p>2. Мелкого дробления.</p> <p>3. Тонкого измельчения.</p> <p>4. Грубого измельчения.</p> |
| 9. | Гидроциклон можно использовать для: | <p>1. Классификации по крупности;</p> <p>2. Обогащения в тяжелых суспензиях;</p> <p>3. Сгущения продуктов;</p> <p>4. Всего вышеприведенного.</p> |
| 10. | При отсадке обогащаемый материал разделяется по: | <p>1. Плотности частиц;</p> <p>2. Крупности частиц;</p> <p>3. Электропроводности частиц;</p> <p>4. Смачиваемости частиц.</p> |
| 11. | Преимущество отсадки по сравнению с тяжелосредней сепарацией в: | <p>1. В большей технологической эффективности;</p> <p>2. В простоте технологической схемы;</p> <p>3. В необходимости регенерации утяжелителя;</p> <p>4. В возможности обогащать руды мельче 0,1 мм.</p> |
| 12. | Для процесса обогащения в тяжелых средах используют следующие аппараты: | <p>1. Колесные сепараторы;</p> <p>2. Центробежные пульсаторы;</p> <p>3. Крутонаклонные противоточные сепараторы;</p> <p>4. Шлюзы Бартлесс-Мозли.</p> |
| 13. | Одним из основных флотореагентов являются собиратели, их задача: | <p>1. Повысить гидрофобность извлекаемого в пену минерала;</p> <p>2. Повысить гидрофобность не извлекаемого в пену минерала;</p> <p>3. Повысить гидрофильность пустой породы;</p> <p>4. Понизить гидрофобность извлекаемого в пену минерала.</p> |
| 14. | Недостатки флотации в: | <p>1. Невозможности обогащать тонковкрапленные минералы;</p> <p>2. Невозможности обогащать медные руды;</p> <p>3. Трудности обогащения магнетитовых руд;</p> <p>4. Экологической «вредности» процесса.</p> |
| 15. | Магнитные сепараторы с высокой напряженностью поля используют для обогащения: | <p>1. Флюоритовых руд;</p> <p>2. Окисленных железных руд;</p> <p>3. Апатитовых руд;</p> <p>Магнетитовых руд.</p> |
| 16. | В основе электрических методов обогащения лежат различия в: | <p>1. Плотности;</p> <p>2. Коэффициенте трения частиц;</p> <p>3. Магнитной восприимчивости;</p> |

| | | |
|-----|---|---|
| | | 4. Электропроводности. |
| 17. | При радиометрическом обогащении можно использовать различие в | 1. Удельной магнитной восприимчивости; 2. Плотности; 3. Люминесценции; 4. Смачиваемости поверхности. |
| 18. | Задача вспомогательных процессов обогащения... | 1. Уменьшить крупность руды. 2. Довести продукты обогащения до нужных кондиций и обеспечить оптимальное протекание основных процессов. 3. Разъединить полезный компонент и пустую породу. 4. Разделить полезный компонент и пустую породу. |
| 19. | Пылеулавливание нужно для: | 1. Уменьшения крупности руды. 2. Доведения продуктов обогащения до нужных кондиций и обеспечить оптимальное протекание основных процессов. 3. Разъединение полезный компонент и пустую породу. 4. Защиты окружающей среды. |
| 20. | Очистка сточных вод обогатительной фабрики нужна для: | 1. Получения дополнительной товарной продукции. 2. Снижения затрат на производство. 3. Увеличения извлечения полезного компонента в концентрат. 4. защиты окружающей среды |

Вариант №2


| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1. | Значение обогащения полезных ископаемых в: | 1. Повышении экономической эффективности их дальнейшей переработки. 2. Упрощении поиска полезных ископаемых. 3. Уменьшении расходов воды на переработку. 4. Получении сплавов металлов. |
| 2. | Задача основных процессов обогащения: | 1. Уменьшить крупность руды. 2. Высушить руду. 3. Разъединить полезный компонент и пустую породу. 4. Разделить полезный компонент и пустую породу. |
| 3. | Полезные компоненты – это | 1. Химические элементы или природные соединения, которые входят в состав полезного ископаемого в небольших количествах и улучшают качество готовой продукции. 2. Отдельные элементы и природные химические соединения, содержащиеся в полезных ископаемых в небольших количествах и оказывающие отрицательное влияние на качество готовой продукции. 3. Химические элементы или природные соединения, для получения которого добывается и перерабатывается данное полезное ископаемое. 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). |

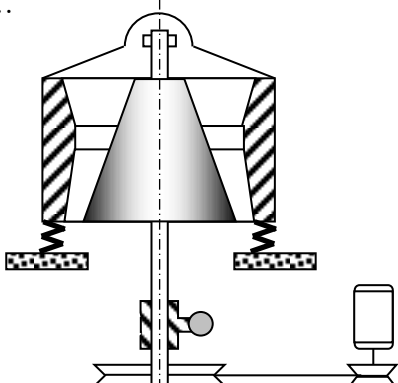
| | | |
|----|---|---|
| 4. | Технологический показатель «содержание» это: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение масс концентрата и хвостов. 2. Отношение масс хвостов и концентрата. 3. Разница между массой хвостов и массой концентрата. 4. Отношение массы расчетного компонента в продукте к массе продукта. |
| 5. | Ситовой анализ обычно используют для: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определения влажности материалов. 2. Определения крупности материалов. 3. Определения формы частиц материала. 4. Определения плотности частиц материала. |
| 6. | Дробление – это ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс разделения зернистых материалов по крупности на просеивающих поверхностях с калиброванными отверстиями. 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. 3. Процесс уменьшения размеров кусков (зерен) полезных ископаемых путем разрушения их действием внешних сил. 4. Процесс разделения минеральных частиц по плотности в водной или воздушной среде, пульсирующей относительно разделяемой смеси в вертикальном направлении |
| 7. | Степень дробления (I) конусных дробилок обычно составляет: | <ol style="list-style-type: none"> 1. $I = 5 \div 7$. 2. $I = 9 \div 12$. 3. $I = 12 \div 15$. $I = 15 \div 20$. |
| 8. | Степень дробления (I) определяется выражением: | <ol style="list-style-type: none"> 1. $I = \frac{D_{\max}}{d_{\max}}$ 2. $I = D_{\max} d_{\max}$ 3. $I = D_{\max} - d_{\max}$ 4. $I = D_{\max} + d_{\max}$ <p>где: D_{\max} и d_{\max} максимальный размер куска до дробления и после дробления соответственно.</p> |
| 9. | <p>Это:</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Конусная дробилка мелкого дробления. 2. Конусная дробилка среднего дробления. 3. Конусная дробилка крупного дробления. 4. Конусная инерционная дробилка. |

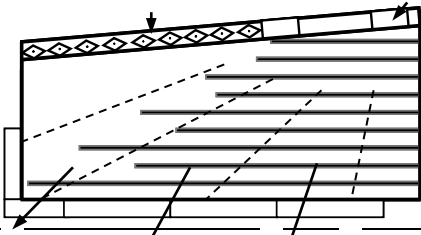
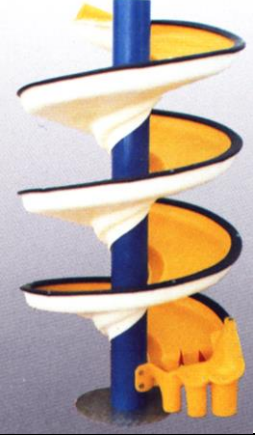
| | | |
|-----|---|--|
| 10. | Если грохот стоит перед дробилкой, то такое грохочение называется | <ol style="list-style-type: none"> 1. Предварительное. 2. Поверочное. 3. Замкнутое. 4. Открытое. |
| 11. | При рудном самоизмельчении мелющей средой является: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Стальные шары. 2. Куски самой неклассифицированной руды. 3. Стальные стержни. 4. Керамические шары. |
| 12. | Для классификации обычно используют: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсадочная машина. 2. Концентрационный стол. 3. Флотомашину. 4. Гидроциклон. |
| 13. | Это:  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Шлюз; 2. Желоб; 3. Отсадочная машина; 4. Концентрационный стол. |
| 14. | Недостатки флотации в: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Невозможности обогащать тонковкрапленные минералы; 2. Невозможности обогащать руды цветных металлов; 3. Трудности обогащения магнетитовых руд; 4. Экологической «вредности» процесса. |
| 15. | Обезвоживание это: | <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Определения качества продуктов обогащения и большинства параметров технологического процесса. 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. 4. Процесс отделения жидкой фазы от твердой. |
| 16. | Дренаживание это: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс обезвоживания, основанный на естественной фильтрации жидкости через промежутки между твердыми частицами под действием силы тяжести. 2. Операция обезвоживания мелких мокрых продуктов обогащения и разделения суспензии на жидкую и твердую фазы под действием центробежных сил. 3. Операция обезвоживания влажных продуктов обогащения, основанные на испарении содержащейся в них влаги в окружающую их газовую (воздушную) среду при нагревании сушимого продукта. 4. Процесс отделения жидкой фазы от твердой с помощью пористой перегородки под действием |

| | | |
|-----|--|---|
| | | разности давлений по обе стороны перегородки. |
| 17. | К процессам окускования относится: | 1. Центробежная концентрация; 2. Фильтрация; 3. Сушка; 4. Брикетирование. |
| 18. | Окускование мелких железорудных концентратов служит для: | 1. Удаления из них влаги; 2. Раскрытия остатков сростков минералов; 3. Увеличения газопроницаемости окускованного продукта; 4. Повышения содержания железа в окускованном продукте. |
| 19. | Хвостохранилища оказывают на окружающую среду... | 1. Положительное влияние; 2. Отрицательное влияние; 3. Нейтральное влияние; 4. В настоящее время не используются. |
| 20. | Пылеулавливание нужно для: | 1. Предотвращения загрязнения окружающей среды; 2. Создания необходимой температуры воздуха в цехах обогатительной фабрики; 3. Снижения концентрации отрицательных ионов в сгустителях; 4. Снижения транспортных расходов. |

Вариант №3

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| 1. | Обогащение полезных ископаемых это: | 1. Добыча полезных ископаемых открытым способом. 2. Транспортировка полезных ископаемых на обогатительную фабрику. 3. Добыча полезных ископаемых подземным способом. 4. Выделение полезного компонента из руды и удаление ненужного или вредного. |
| 2. | Одна из задач вспомогательных процессов обогащения: | 1. Уменьшить крупность руды. 2. Обезводить концентрат. 3. Разъединить полезный компонент и пустую породу. 4. Разделить полезный компонент и пустую породу. |
| 3. | Технологический показатель «извлечение» это: | 1. Отношение массы расчетного компонента в продукте к массе расчетного компонента в исходном сырье. 2. Отношение масс хвостов и концентрата. 3. Разница между массой хвостов и массой концентрата. Отношение массы расчетного компонента в продукте к массе продукта. |
| 4. | Это  | 1. Щековая дробилка со сложным качанием щеки. 2. Щековая дробилка с простым качанием щеки. 3. Валковая дробилка. 4. Молотковая дробилка. |

| | | |
|-----|---|---|
| | | |
| 5. | <p>Это схема...</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дробилки крупного дробления ККД; 2. Конусной инерционной дробилки КИД; 3. Виброщелевой дробилки ВЩД; 4. Валковой дробилки ДДЗ. |
| 6. | <p>Грохочение - это</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс разделения зернистых материалов по крупности на просеивающих поверхностях с калиброванными отверстиями. 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. 3. Процесс уменьшения размеров кусков (зерен) полезных ископаемых путем разрушения их действием внешних сил. 4. Процесс разделения минеральных частиц по плотности в водной или воздушной среде, пульсирующей относительно разделяемой смеси в вертикальном направлении |
| 7. | <p>В беспоршневых отсадочных машинах колебания среды создаются благодаря:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействию сжатого воздуха; 2. Колебаниям мембраны; 3. Движению решета; 4. Воздействию потоков воды. |
| 8. | <p>Преимущество отсадки по сравнению с тяжелосредной сепарацией в:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. В большей технологической эффективности; 2. В простоте технологической схемы; 3. В необходимости регенерации утяжелителя; 4. В возможности обогащать руды мельче 0,1 мм. |
| 9. | <p>При тяжелосредной сепарации чаще всего используют следующие утяжелители:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоидный раствор сульфида свинца; 2. Ферросилиций; 3. Пирит; 4. Халькопирит. |
| 10. | <p>Регенерация ферросилициевого утяжелителя осуществляется путем:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Мокрой магнитной сепарации; 2. Сухой магнитной сепарации; 3. Флотации; 4. Электрической сепарации. |
| 11. | <p>Это:</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Скруббер; 2. Барабанный тяжелосредный сепаратор; 3. Колесный тяжелосредный сепаратор; 4. Барабанный грохот. |

| | | |
|-----|--|--|
| | | |
| 12. | <p>Это:</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Шлюз; 2. Желоб; 3. Отсадочная машина; 4. Концентрационный стол. |
| 13. | <p>Это:</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Струйный желоб; 3. Спиральный классификатор; 3. Шнековый сепаратор; 4. Винтовой сепаратор. |
| 14. | <p>Одним из основных флотореагентов являются собиратели, их задача:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Повысить гидрофобность извлекаемого в пену минерала; 2. Повысить гидрофобность не извлекаемого в пену минерала; 3. Повысить гидрофильность пустой породы; <p>Понизить гидрофобность извлекаемого в пену минерала.</p> |
| 15. | <p>Фотореагент олеат натрия — это реагент:</p> | <p>Депрессор;</p> <p>Собиратель;</p> <p>Регулятор pH;</p> <p>Пенообразователь;</p> |
| 16. | <p>В основе электрических методов обогащения лежат различия в:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Плотности; 2. Коэффициенте трения частиц; 3. Магнитной восприимчивости; 4. Электропроводности. |
| 17. | <p>При ручной рудосортировке (рудоразборке) используют различие разделяемых компонентов в...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Плотности, смачиваемости, электропроводности; 2. Цвете, блеске форме; 3. Упругости и трению; 4. Естественной радиоактивности. |
| 18. | <p>При радиометрическом обогащении можно использовать различие в</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Удельной магнитной восприимчивости; 2. Плотности; 3. Люминесценции; 4. Смачиваемости поверхности. |
| 19. | <p>Пылеулавливание на обогатительной фабрике нужно для:</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сохранения оптимальной влажности в цехах; 2. Разделения минеральных частиц по плотности; 3. Соблюдения санитарных норм в цехах; 4. Удаления пыли из готовой продукции. |

| | | |
|-----|---|---|
| 20. | Флотационный метод обогащения может наносить вред окружающей среде т.к. в этом методе используют: | 1. Очень сильные магнитные поля; 2. Очень сильные электрические поля; 3. Флотационные реагенты; 4. Сверхвысокие температуры. |
|-----|---|---|

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

| Оценка | Описание |
|------------|---|
| Зачтено | 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. |
| Не зачтено | 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. Обогащение полезных ископаемых : [Электронный ресурс] : учебник / Т. Н. Александрова [и др.]. — СПб. : Горн. ун-т, 2015. — 528 с. : рис., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). — Библиогр.: с. 525-527 (51 назв.). — ISBN 978-5-94211-731-3 : Б. ц. — Текст : электронный // Санкт-Петербургский горный университет : электронно-библиотечная система. — URL: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=33%2E4%D1%8F73%2F%D0%9E%2D21%2D667610266<.> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — 4-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Том 1 : Обогачительные процессы — 2018. — 420 с. — ISBN 978-5-98672-473-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134944> (дата обращения: 12.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Обогачительные процессы и аппараты. М.: Изд-во «Горная книга», 2010. С. 470. <https://e.lanbook.com/book/74374>.

2. 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<.>

3. 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>.

4. 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>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Общие планируемые затраты времени на выполнение всех видов аудиторных и внеаудиторных заданий соответствуют бюджету времени работы студентов, предусмотренному учебным планом по дисциплине в текущем семестре. Для организации и контроля учебной работы студентов используется метод ежемесячной аттестации обучающегося по итогам выполнения текущих аудиторных и самостоятельных (внеаудиторных) работ. Форма промежуточной аттестации: зачет.

На лекциях излагается основной материал по изучаемой дисциплине. Лекции сопровождаются презентациями по теме лекции. Лабораторные работы помогают глубже усвоить полученные знания и закрепить их на практике. Лабораторным работам и самостоятельному изучению материала, как правило, предшествует лекция. Также на лекции даются указания по организации самостоятельной работы, подготовки к лабораторным занятиям.

Самостоятельная работа студентов - обязательная и неотъемлемая часть учебной работы студента

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Рекомендуется вникать в сущность того или иного вопроса, но не пытаться запомнить отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к промежуточной аттестации.

Консультации. Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема), а также дистанционные консультации.

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

1. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. 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
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 занятий.

Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера 3 Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 6. Аудитория 6309 64 посадочных места. Мобильный интерактивный комплекс. Компьютерные комплектующие.

Аудитории для проведения практических занятий.

Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера 3 Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 6. Аудитория 6307 для практических занятий

20 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол Стол учебный Canvaro ASSMANN (Тип 1) – 5; Стол аудиторный для студентов (Тип 1) Canvaro ASSMANN столешница светлого бежевого цвета с текстурой клена – 1; Компьютерное кресло – 21; Тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Vitaco ASSMANN (Тип 1) 1,6м×0,027м×0,375м – 1; Моноблок Dell OptiPlex 7470 All-in-One CTO 23.8" FHD DDR4 16 ГБ – 21; Лазерный принтер Xerox Phaser 361 0DN – 1. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

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. Лицензионное программное обеспечение.

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 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).

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых от _____ года, протокол №_____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., зав. Александрова Т.Н.
каф

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры обогащения полезных от _____ года, протокол №_____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., зав. Александрова Т.Н.
каф

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры обогащения полезных от _____ года, протокол №_____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., зав. Александрова Т.Н.
каф

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры обогащения полезных от _____ года, протокол №_____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., зав. Александрова Т.Н.
каф

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры обогащения полезных от _____ года, протокол №_____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., зав. Александрова Т.Н.
каф