

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
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИСТОРИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 «Горное дело»
Направленность (профиль):	«Обогащение полезных ископаемых»
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Ромашев А.О.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «История обогащения полезных ископаемых»
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 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 формирование у студентов представления о важнейших этапах в развитии обогащения полезных ископаемых, а также вкладе данной отрасли в развитие мировой цивилизации и приобретение навыков практики применения различных методов обогащения полезных ископаемых в инженерной практике.

Основные задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и периоды их развития. Осознать социальную и историческую значимость обогащения полезных ископаемых в мировой истории. Уметь анализировать взаимосвязи и функциональное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных и их историческое развитие. Владеть практическими навыками самостоятельной работы с исторической и технической литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «История обогащения полезных ископаемых» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело» и изучается в 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «История обогащения полезных ископаемых» являются «История России», «Всеобщая история», «Введение в специальность».

Дисциплина «История обогащения полезных ископаемых» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы обогащения и переработки минерального сырья», «Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению», «Вспомогательные процессы обогащения», «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения», «Гравитационные методы обогащения», «Комплексная переработка полезных ископаемых», «Флотационные методы обогащения», «Проектирование обогатительных фабрик», «Исследование руд на обогатимость».

Особенностью дисциплины является проведение занятий с использованием экспонатов и помещений Горного музея.

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

Процесс изучения дисциплины «История обогащения полезных ископаемых» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при проектировании, строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической без-	ПКС-3	ПКС-3.1 Знать взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при проектировании, строительстве и реконструкции с учетом требований рациональной и безопасной организации трудового процесса ПКС-3.2 Уметь анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов, проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативно-техническим

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
опасности объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности		документам ПКС-3.3 Владеть практическими навыками анализа и оптимизации структуры, взаимосвязи, функционального назначения комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности

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)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	24	24
Подготовка к лекциям	3	3
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	4	4
Реферат	8	8
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к зачету	9	9
Промежуточная аттестация –зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	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 «Зарождение обогащения полезных ископаемых (с древнейших времен до XVIII в.)»	25	10	3	-	10
Раздел 2 «Развитие обогащения полезных ископаемых в России и мире»	33	14	9	-	10
Раздел 3 «Научно-технический прогресс в области обогащения полезных ископаемых в России в XX-XXI в.»	14	8	4	-	4
Итого:	72	32	16	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Зарождение обогащения полезных ископаемых (с древнейших времен до XVIII в.)	Обогащение полезных ископаемых в историческом контексте. Зарождение горного дела и его состояние в рабовладельческий период развития общества. Горное дело в античное время. Железный век. Добыча благородных металлов и драгоценных камней. Техника и технологии для обогащения полезных ископаемых. Горное дело в период зарождения и зрелости феодального способа производства. Возникновение горных городов	10
2	Развитие обогащения полезных ископаемых в России и мире	Добыча минерального сырья и производство металлов в России. Реформы горнорудного дела в XVIII в. Зарождение горнотехнического образования в России. История Санкт-Петербургского Горного университета. Обогащение полезных ископаемых в первых отечественных трудах. Технологии обогащения и первые фабрики. Горное дело в XIX в. История развития отсадочных машин. Машины для промывки золотосодержащих песков. История развития конструкций концентрационных столов. Техника для рудоподготовки. Возникновение магнитного и электрического методов обогащения	14
3	Научно-технический прогресс в области обогащения	Обогащение полезных ископаемых в XX в. Основание кафедры обогащения полезных ископаемых Санкт-Петербургского Горного университета. Развитие флотационных методов обогащения. Технологии извлечения благородных	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	полезных ископаемых в России в XX-XXI в.	металлов. Производство флотационных реагентов. Состояние горной промышленности в послереволюционный и послевоенный период. Обогащение полезных ископаемых в XXI в и перспективы будущего	
Итого:			32

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Развитие технологий гравитационного обогащения с античных времен. Технологии добычи, переработки и получения железа.	3
2	Раздел 2	Секция «Обогащение руд» зала №8 Горного музея. Промывка руд на ручном лотке и постепенный переход к автоматической отсадке на машинах. Гидравлическая классификация шламов на обогатительных станках. Переход от толчения к дроблению руды. Макеты золотопромывочных фабрик в собрании Горного музея.	9
3	Раздел 3	Направление развития технологии обогащения полезных ископаемых в XXI в. Выдающиеся ученые в области обогащения полезных ископаемых в России.	4
Итого:			16

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

6.1.1 Примерная тематика рефератов

1. История процессов рудоподготовки
2. Г. Агрикола и его труды по обогащению полезных ископаемых
3. Краткая история обогащения полезных ископаемых
4. История развития дробления
5. История развития измельчения
6. История развития классификации
7. М.Ю. Ломоносов и его труды по горному делу
8. Обогащение полезных ископаемых во время Великой отечественной войны
9. Первые обогатительные фабрики
10. Золотая лихорадка
11. Золото – история добычи и переработки
12. История развития флотационных методов обогащения
13. Крупнейшие ГОКи в России и в Мире
14. История развития горно-технического образования
15. Инженеры-обогащители и их вклад в развитие отрасли

6.1.2. Вопросы для текущего контроля

Раздел 1. Зарождение обогащения полезных ископаемых (с древнейших времен до XVIII в.)

1. Кто считаются первыми открывателями золоторудных месторождений?
2. Для чего нужно обогащение полезных ископаемых?
3. Перечислите основные методы обогащения твердых полезных ископаемых.
4. Начало железного века в Европе.
5. Какие методы обогащения полезных ископаемых были исторически первыми?

Раздел 2. Развитие обогащения полезных ископаемых в России и мире

1. Опишите принцип действия дробилки Блэка.
2. Опишите основные реформы горнорудного дела в XVIII в. И их последствия
3. Какие технологии обогащения были первыми
4. Какова область применения концентрационных столов
5. Какие виды отсадочных машин существуют

Раздел 3. Научно-технический прогресс в области обогащения полезных ископаемых в России в XX-XXI в.

1. Каковы основные вехи в истории развития кафедры обогащения полезных ископаемых Горного университета

2. Какой способ флотации был первым и когда он появился?
3. Перечислите основные технологии извлечения благородных металлов
4. Какие существуют виды флотационных реагентов
5. Какие дальнейшие перспективы развития обогащения полезных ископаемых

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

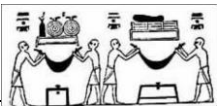
6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

1. Что такое полезное ископаемое?
2. Какие известны основные виды твердых полезных ископаемых?
3. Что такое обогащение полезных ископаемых?
4. Для чего нужно обогащение полезных ископаемых?

5. Перечислите основные методы обогащения твердых полезных ископаемых.
6. Укажите, какие физико-химические свойства разделяемых частиц лежат в основе основных методов обогащения.
7. Какое полезное ископаемое использовал человек для изготовления первых орудий труда?
8. Для чего использовался «замковый камень»?
9. Начало железного века в Европе.
10. Описать особенности сыродутного процесса добычи железа.
11. Кто считаются первыми открывателями золоторудных месторождений?
12. Какой (какие) металл стал использоваться человеком раньше всего?
13. В чем отличие бронзы от меди как металла, используемого для производства орудий труда?
14. Как первоначально разрушались горные породы?
15. Зачем нужны операции рудоподготовки?
16. Какой тип дробилок, используемых в настоящее время, был исторически первым?
17. Когда появились первые конусные дробилки?
18. Какое устройство было историческим прообразом мельницы?
19. Какое преимущество дает дробление руд перед толчением с точки зрения обогащения руд и затрат энергии.
20. Объясните принцип действия ручной отсадки по этапам.
21. Опишите принцип действия барабанных грохотов, упомяните назначение устройства.
22. Когда появились первые гидроциклоны?
23. Опишите принцип действия гидроциклона.
24. Какой метод обогащения был исторически первым?
25. Когда появились первые концентрационные столы? Принцип действия концентрационного стол.
26. Когда появилось флотационное обогащение?
27. В чем преимущества и недостатки флотационного обогащения?
28. Когда была основана кафедра обогащения полезных ископаемых Горного университета.
29. Перечислите какие технологические процессы используются для обогащения золотосодержащих руд.
30. Сколько обогатительных фабрик в России на данный момент?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Данный иероглиф означает 	1. Промывка 2. Золото 3. Обогащение 4. Дробление
2.	Первые орудия древнейших людей (питекантропов) назывались ...	1. Аэолиты 2. Толчеи 3. Литолиты 4. Эолиты
3.	Крупнейшей горной выработкой в Древнем Риме можно считать	1. Катакомбы 2. Клоаку Максима 3. Коллизей 4. Подвалы императорского дворца
4.	В Земле содержится около 7,45 %	1. Алюминия; 2. Кремния; 3. Железа; 4. Магния
5.	Айбунар или Мечи Кладенец находится на севере современной	1. Сербии; 2. Армении; 3. Болгарии;

		4. России;
6.	Процесс извлечения благородных металлов из руд и концентратов при помощи жидкой ртути называется ...	1. Декрипитация; 2. Меркуризация; 3. Амальгамация; 4. Экстракция;
7.	Бронза состоит из	1. Сплав меди с оловом; 2. Сплав железа с оловом; 3. Сплав меди с железом 4. Сплав олова с алюминием;
8.	Железный век продлился с	1. с 200 г. до н. э. до 340 г. н. э 2. с 1200 г. до н. э. до 340 г. н. э 3. с 1200 г. н. э. до 1340 г. н. э 4. с 1200 г. до н. э. до 40 г. н. э
9.	Одной из особенностей развития техники феодального способа производства является широкое применение	1. бронзы 2. меди 3. железа 4. никеля
10.	Основными привилегиями горняков являлись (указать лишний ответ):	1. открепление от постоянного места; 2. освобождение от воинской повинности; 3. наличие права на пользование окружающим лесом (обогатительные устройства в то время изготовлялись на месте и из дерева) и т. д. 4. сниженное налогообложение
11.	Условно "Архимедов винт" можно сравнить с	1. винтовым сепаратором 2. спиральным классификатором 3. шнековым анализатором 4. гидроциклоном
12.	Сибирский приказ, который повелел искать месторождения руд "по сказкам и известиям местных жителей" создан в	1. 17 в 2. 10 в 3. 12 в 4. 15 в
13.	Началом организации первых горных учебных заведений в России стало открытие школы в городе	1. Невьянск 2. Москва 3. Екатеринбург 4. Санкт-Петербург
14.	Архитектурный ансамбль Горного университета на набережной, главный вход в который был украшен двенадцатиколонным классическим портиком и скульптурами построен по проекту	1. Франческо Растрелли 2. Доменико Трезини 3. А.Н. Воронихина 4. Карла Росси
15.	Первая конструкция золотопромывальной машины была спроектирована	1. М.В. Ломоносовым 2. П.П. Аносовым 3. В. А. Кулибиным 4. Г.Г. Казанцевым
16.	Часть курса лекций по горному искусству, куда входило обогащение, вел в Петербургском горном институте	1. А.П. Карпинский 2. Б.И.Бокий 3. А.А.Скочинский 4. Г.О.Чечотт
17.	Институт механической обработки полезных ископаемых (МЕХАНОБР) основан в	1. 1920 2. 1915 3. 1905 4. 1900
18.	Методом флотации обогащают (указать неверный ответ):	1. калийные соли, 2. апатиты, 3. фосфориты, 4. все ответы верны

19.	Кому в 40-х годах удалось выяснить, что процесс окисления сульфидов связан с соотношением числа атомов серы и металла в элементарной ячейке кристаллической решетки сульфида, а также — взаимным расположением серы и металла в этой ячейке.	1. П.А. Ребиндеру 2. О.Н. Тихонову 3. П.В. Лященко 4. И.Н. Плаксину
20.	Впервые сформулировал принципиальное по значению положение о действии собирателей и всего процесса гидрофобизации минералов при флотации.	1. Д.А. Шведов 2. К.Ф. Белоглазов 3. П.А. Ребиндер 4. И.Н. Плаксин

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Физические свойства, используемые для разделения гравитационным методом обогащения	1. Смачиваемость поверхности 2. Удельная магнитная восприимчивость 3. Плотность (с учетом крупности и формы) 4. Цвет, блеск, форме, естественная или навведенная радиоактивность...
2.	С самого начала изготовления каменных орудий в качестве сырья использовался (указать неверный ответ):	1. Кремень 2. Яшма 3. Гранитный валун 4. Железо
3.	Древнейшие открытые горные выработки назывались	1. Прииски 2. Каменоломни 3. Рудники 4. Дробильни
4.	В Земле содержится около 4,2 %	1. Аллюминия; 2. Кремния; 3. Железа; 4. Магния
5.	Способ разработки россыпных месторождений (в основном золота) принципиально не отличался от способов, применяемых в наше время, т. е.	1. Грохочение; 2. Промывка; 3. Флотация; 4. Рудосортировка;
6.	Период развития человеческой цивилизации с IV по конец II тысячелетия до н.э. получил название	1. Железный век; 2. Золотой век; 3. Каменный век; 4. Бронзовый век;
7.	Свойство отдельных минералов растрескиваться при быстром нагревании или охлаждении вследствие появления больших внутренних напряжений называется	1. Декрипитация; 2. Меркуризация; 3. Амальгамация; 4. Экстракция;
8.	Метеоритное железо помимо железа содержит еще	1. серебро 2. медь 3. олово 4. никель
9.	Распространение горного дела, в зависимости от расположения месторождений, было не равномерным и ведущей страной являлась	1. Россия 2. Франция 3. Персия 4. Германия
10.	Георгий Агрикола написал книга «О горном деле и металлургии в XX книгах», где XX это...	1. 17 2. 10 3. 12 4. 15
11.	Одним из первых устройств для измельчения являлись	1. шаровые мельницы 2. водяные мельницы

		3. струйные мельницы 4. роликовые мельницы
12.	Учрежден «Приказ рудокопных дел» и объявлена «горная свобода» при	1. Елизавете Петровне 2. Петре I 3. Петре II 4. Екатерине II
13.	Датой основания Горного университет основан	1. 21 ноября 2. 1 ноября 3. 21 октября 4. 1 октября
14.	"Первые основания металлургии, или рудных дел" (1763 г.) написаны	1. М.В. Ломоносовым 2. В. де Генниным 3. И.А. Шлаттером 4. И.Ф. Германом
15.	Англичанин В.Петерик и венгр Г.Тучнак в 30-х годах XIX в. изобрели	1. Конусную дробилку 2. Концентрационный стол 3. Отсадочную машину 4. Флотационную машину
16.	Обогащение стало входить в курс лекций по горному искусству с	1. 1920 2. 1915 3. 1905 4. 1900
17.	Первая в России обогатительная лаборатория, в которой испытывались руды на обогатимость и проводились практические занятия со студентами была основана в ...	1. 1920 2. 1916 3. 1905 4. 1900
18.	Монография П.А. Ребиндера с соавторами "Физикохимия флотационных процессов" вышла в ...	1. 1933 2. 1945 3. 1915 4. 1922
19.	Постоянное присутствие в пульпе минералообразующих ионов, которые вызывают взаимодействие их с минералами (в состав которых эти ионы не входят) и с реагентами М.Л. Эйгелес назвал	1. неизбежными 2. нежелательными 3. неучтенными 4. избыточными
20.	Первая попытка творчески обобщить разрозненные исследования многих ученых по теории флотации, преимущественно в области кинетики, и сформулировать главные теоретические положения флотационного процесса принадлежит	1. Д.А. Шведову 2. К.Ф. Белоглазову 3. П.А. Ребиндеру 4. И.Н.Плаксину

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Основные виды полезных ископаемых, обогащаемые гравитационным методом обогащения	1. Угли (+1 мм), сланцы... 2. Руды цветных металлов, апатитовые, фосфоритовые, флюоритовые руды... 3. Железные руды... 4. Алмазы
2.	Горные работы по добычи камня, созданию пещер для жилья, резервуаров для хранения запасов воды и изготовление каменных орудий приобретают черты ремесла (ямное горное дело) начались в	1. за 20–30 тыс. до н. э. 2. за 10–6 тыс. до н.э. 3. за 1–2 тыс. до н. э. 4. за 4–3 тыс. до н. э.
3.	Добыча в античное время осуществлялась ... (указать неверный ответ):	1. промыванием и вымыванием; 2. продрабливанием;

		3. комбинированным способом; 4. выпариванием
4.	Плотность золота составляет	1. 10000 кг/м ³ ; 2. 12000 кг/м ³ ; 3. 20000 кг/м ³ ; 4. 19500 кг/м ³ ;
5.	"При помощи далеко проведенных галерей копают горы при свете светильников, срок горения которых служит измерителем времени. Работав, не видят дневного света по целым месяцам. Такие рудники называются Аррургии." Аррургии в переводе ...	1. Шахты; 2. Рудники; 3. Платации; 4. Каменоломни;
6.	Название острова Кипр произошло от названия элемента	1. Кадмий; 2. Медь; 3. Кальций; 4. Пирит;
7.	Бронзовый век продлился с	1. XXXVI/XXXV—XXX/XXIX вв. до н. э 2. XVI/XV—X/IX вв. до н. э 3. XXVI/XXV—XX/XIX вв. до н. э. 4. VI/V—X/IX вв. до н. э.
8.	Крица это ...	1. комок пористого тестообразного и сильно загрязненного железа 2. металла в горне с добавлением древесного угля 3. небольшая глиняная печь 4. исходная руда для сыродутного процесса получения железа
9.	Для подземных работ порох впервые был использован на руднике в Банской-Штявнице в Словакии в ...	1. 1773 2. 1627 3. 1812 4. 1533
10.	Первые устройства для механизированного дробления назывались	1. толчеи 2. песты 3. штосгерты 4. бремсберги
11.	Добыча болотных железных руд (лимонита) и выплавка из них железа в Новгороде началась в	1. 17 в 2. 10 в 3. 12 в 4. 15 в
12.	В круг Её обязанностей входило: стараться о распространении горных заводов, казённых и частных; пробовать вновь открытые руды; разрешать построение горных заводов частным лицам; помогать им советом и деньгами; покупать у них металлы;	1. Особая канцелярия 2. Министерство рудных дел 3. Приказ рудокопных дел 4. Берг-коллегия
13.	Горное училище преобразовали в Кадетский корпус в...	1. 1773 2. 1804 3. 1874 4. 1917
14.	Лев Иванович Брусницын известен своими разработками в области	1. Рудоподготовки 2. Флотационного обогащения 3. Магнитного обогащения 4. Гравитационного обогащения
15.	Машиной Блэка называли	1. Щековую дробилку 2. Концентрационный стол 3. Отсадочную машину 4. Флотационную машину

16.	Годом основания кафедры Обогащения полезных ископаемых считается	1. 1920 2. 1915 3. 1905 4. 1900
17.	Теорию гравитационного обогащения сформировал	1. П.А. Ребиндер 2. О.Н. Тихонов 3. П.В. Лященко 4. Г.О. Чечотт
18.	Анализ научных исследований, проводившихся во флотации в первой половине XX в. характеризовался тремя основными направлениями (указать неверный ответ):	1. изучением взаимодействия минералов с водой и проблем природной флотуемости; 2. исследованиями флотационных реагентов и их взаимодействия с минералами и водой; 3. изучением процессов прилипания минеральных частиц к пузырькам воздуха (минерализация пузырьков). 4. все ответы верны
19.	Принципиальное значение для теории флотации и, в частности, для понимания роли кислорода при флотации сульфидов и окисленных минералов имели работы	1. Д.А. Шведова 2. К.Ф. Белоглазова 3. П.А. Ребиндера 4. И.Н.Плаксина
20.	Первый выпуск инженеров-обогатителей состоялся в	1. 1933 2. 1945 3. 1915 4. 1922

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<.>. — 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Боровков, Ю. А. Основы горного дела : учебник для вузов / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-8179-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173101>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Барский, Л. А. Так ископаемые становятся полезными. — М. : Недра, 1988. — 152 с. : ил. - Для широкого круга читателей. — ISBN 5-247-00326-8 : 0-40. - Текст (визуальный) : непосредственный

2. Рахимов, Р. З. История науки и техники : учебное пособие для вузов / Р. З. Рахимов, Н. Р. Рахимова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7902-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167181>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гусева, Н. С. Секреты золотодобычи / Н. С. Гусева. — Москва : Горная книга, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-98672-510-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199454>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Время и металлургия : монография : в 4 книгах / Ю. С. Карабасов, П. И. Черноусов, Н. А. Коротченко, О. В. Голубев. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Книга 1 — 2009. — 272 с. — ISBN 978-5-87623-293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116974>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. История обогащения полезных ископаемых. Модели обогачительных устройств в собрании горного музея: Методические рекомендации для самостоятельного и группового ознакомления студентов / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.В. Ведерников. СПб, 2021. 44 с

2. История обогащения полезных ископаемых: метод. указания к практ. занятиям для студентов спец.130400 специализации "Обогащение полезных ископаемых" / сост. В. В. Львов. - СПб. : Горн. ун-т, 2014. — 41 с. — Б. ц. — Текст : непосредственный. // 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=%D0%90%2088798%2F%D0%98%2090%2D171289339<.>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.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.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы: Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.83, литера Б, Учебный центр №3.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы: 30 посадочных мест, стол аудиторный - 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., кресло преподавателя – 1шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., рамка с плакатом – 4 шт.

Аудитории для проведения практических занятий.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы: Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.83, литера Б, Учебный центр №3.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы: 30 посадочных мест, стол аудиторный - 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., кресло преподавателя – 1шт., 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» Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1 Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО) Quantum GIS (свободно распространяемое ПО) Python (свободно распространяемое ПО) R (свободно распространяемое ПО) Rstudio (свободно распространяемое ПО) SMath Studio (свободно распространяемое ПО) GNU Octave (свободно распространяемое ПО) Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3

шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft 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. 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: 766Н1

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).