

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор С.Г. Гендлер

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль): «Управление безопасностью на предприятиях
минерально-сырьевого комплекса»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Составитель: доцент, к.т.н. Кусков В.Б.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Технологии переработки полезных ископаемых» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «20.04.01» Техносферная безопасность, утвержденного приказом Минобрнауки России № 678 от 25.05.2020 г.

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль) «Управление безопасностью на предприятиях минерально-сырьевого комплекса»

Составитель _____ к.т.н., доцент В.Б. Кусков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых от 30.01.2023 г., протокол № 6

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – овладение базовыми теоретическими знаниями в области обогащения и переработки полезных ископаемых, формирование у обучающихся достаточного полного и правильного представления о роли и значении полезных ископаемых в сфере материального производства роли и значении обогащения и переработки полезных ископаемых. Формирование у обучающихся современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления.

Основными задачами дисциплины являются: овладеть основными понятиями и терминами, используемыми в области обогащения и переработки полезных ископаемых, изучить процессы и операции, используемые при обогащении и переработке полезных ископаемых, а именно, подготовительные, основные и вспомогательные процессы, и, в частности, мероприятия, связанные с защитой окружающей среды. Изучить принцип действия аппаратов, используемых для вышеперечисленных операций.

Получить основные 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 полезных ископаемых, защитных инженерных сооружений, их функциональном назначении.

Формирование представления о современном состоянии обогатительных методов и методов переработки полезных ископаемых.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологии переработки полезных ископаемых» относится к «Части, формируемой участниками образовательных отношений», «Блока 1», «Дисциплины (модули) по выбору», направление подготовки «20.04.01 «Техносферная безопасность», направленность «Управление безопасностью на предприятиях минерально-сырьевого комплекса» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии переработки полезных ископаемых» являются «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Экологическая безопасность».

Дисциплина «Технологии переработки полезных ископаемых» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы безопасного ведения горных работ».

Особенностью дисциплины «Технологии переработки полезных ископаемых» является ее взаимосвязь с другими дисциплинами, связанными с вопросами обогащения и переработки полезных ископаемых, использование материально-технического потенциала Горного университета, применение определенных программных комплексов, использование потенциала Горного музея и т.п., что позволяет глубже вникнуть в вопросы обогащения и переработки полезных ископаемых.

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

Процесс изучения дисциплины «Технологии переработки полезных ископаемых» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен ориентироваться в полном спектре научных проблем в области	ПСК-3	ПСК-3-1. Знать: современные направления отечественных и

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса		зарубежных исследований в области обеспечения безопасности труда на предприятиях минерально-сырьевого комплекса; современные устройства, системы и методы защиты работников и окружающей среды от вредных и опасных факторов, формирующихся при функционировании предприятий минерально-сырьевого комплекса; современные компьютерные информационные технологии в области промышленной безопасности и охраны ПСК-3-2. Уметь: ориентироваться в полном спектре научных проблем в области охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса; пользоваться современными компьютерными информационными технологиями в области промышленной безопасности и охраны труда ПСК-3-3. Владеть: методологическими подходами в области охраны труда и промышленной безопасности применительно к предприятиям минерально-сырьевого комплекса; современными компьютерными информационными технологиями в области промышленной безопасности и охраны труда
Владеть: методологическими подходами в области охраны труда и промышленной безопасности применительно к предприятиям минерально-сырьевого комплекса; современными компьютерными информационными технологиями в области промышленной безопасности и охраны труда	ПСК-4	ПСК-4-1. Знать: основы и принципы физического и математического моделирования; основы теории подобия; методы обработки экспериментальных данных; существующие вредные и опасные производственные факторы на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. ПСК-4-2. Уметь: определять физическую сущность полученных экспериментальных данных; создавать модели формирования вредных и опасных производственных факторов, средств защиты от них на предприятиях минерально-сырьевого комплекса; определять допущения и границы

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		применимости моделей. ПСК-4-3. Владеть: методами моделирования процессов, лежащих в основе расчета и выбора средств защиты на предприятиях минерально-сырьевого комплекса; навыками получения качественных выводов из количественных данных контроля состояния производственной среды; принципами построения технических систем, обеспечивающих оптимальную реализацию плана проведения экспериментального исследования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии переработки полезных ископаемых» составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Часы по семестрам
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	13	13
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Практические занятия (ПЗ)	13	13
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	20	20
Подготовка к лабораторным работам	13	13
Подготовка к практическим занятиям	7	7
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, ДЗ – диф. зачет, Э – экзамен)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
	ад. час	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание разделов дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы, практические работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Всего ак. час.	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение»	8	2	4	-	2
Раздел 2 «Подготовительные процессы»	20	2	4	12	2
Раздел 3 «Основные процессы»	29	4	5	14	6
Раздел 4 «Вспомогательные процессы»	6	2		-	4
Раздел 5 «Переработка полезных ископаемых»	9	3		-	6
Итого:	72	13	13	26	20

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение	Полезные ископаемые и их роль в сфере материального производства. Основные понятия об обогащении и переработке полезных ископаемых. Подготовительные, основные и вспомогательные процессы. Основные технологические показатели обогащения.	2
2	Подготовительные процессы	Подготовительные процессы. Дробление. Измельчение. Грохочение и классификация. Используемые аппараты.	2
3	Основные процессы	Основные процессы. Гравитационное обогащение. Используемые аппарата. Флотационное обогащение. Виды флотационных машин. Магнитные и электрические методы обогащения Основные виды магнитных сепараторов и электрических сепараторов. Специальные и комбинированные методы обогащения. Воздействие основных процессов обогащения на окружающую среду.	4
4	Вспомогательные процессы и защита окружающей среды	Обезвоживание продуктов обогащения. Назначение процессов и аппараты для их осуществления. «Сухое» складирование хвостов. Защита окружающей среды при обогащении полезных ископаемых. Пылеулавливание. Очистка сточных вод. Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик.	2
5	Основные понятия о переработке полезных ископаемых.	Понятие о металлургической переработке полезных ископаемых. Понятие о химической переработке полезных ископаемых. Защита окружающей среды при переработке полезных ископаемых.	3
		Итого:	13

4.2.3. Практические занятия

№	№ раздела дисциплины	Наименования лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	1	Расчет технологических показателей обогащения полезных ископаемых	8
2	2	Расчет параметров частиц и сред при гравитационном обогащении. Расчет технологических схем обогащения.	5
Итого:			13

4.2.4. Лабораторные работы

№	№ раздела дисциплины	Наименования лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	2	Ситовой анализ. Определение производительности и степени дробления щековой дробилки.	12
2	3	Определение конечной скорости свободного падения в воде зерен различной плотности, крупности и формы. Опыты магнитного обогащения. Опыты флотационного обогащения.	14
Итого:			26

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.

Лабораторные работы. Цели лабораторных работ:

углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

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.

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 полезное ископаемое.
2. Назвать основные виды полезных ископаемых.
3. Рассказать, что такое обогащение полезных ископаемых.
4. Указать значения обогащения полезных ископаемых.
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.

Раздел 2 Подготовительные процессы

1. Назвать подготовительные процессы.
2. Рассказать для чего нужны подготовительные процессы.
3. Дать определение процессу дробление.
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 полезных ископаемых.
2. Дать определения методу гравитационное обогащение.
3. По каким физическим свойствам происходит разделение материалов при гравитационном обогащении?
4. Какие известны гравитационные процессы?
5. Дать определение методу флотационного обогащения.
6. Указать область применения флотационного обогащения.
7. Назвать основные виды флотационных реагентов и охарактеризовать их с точки зрения 8. 8. Рассказать об особенностях влияния флотационного метода на окружающую среду.
9. Дать определение магнитному обогащению.
10. Назвать область применения магнитного обогащения.
11. Описать принцип электрической сепарации.
12. Перечислить специальные методы обогащения.
13. Описать процесс радиометрической сепарации.
14. 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. Описать хвостовое хозяйство обогатительных фабрик.
6. Рассказать о влиянии хвостов и хвостохранилищ обогатительных фабрик на окружающую среду.
7. Рассказать об основных способах очистки сточных вод.

Раздел 5. Основные понятия о переработке полезных ископаемых

1. Назвать основные виды металлов.
2. Дать понятие определению металлургическая переработка.
3. Назвать основные способы получения металлов.

4. Описать технологию получения чугуна.
5. Назвать отличия стали от чугуна.
6. Назвать основные способы получения стали.
7. Описать кислородно-конверторный способ получения стали.
8. Описать процесс получения металлической меди.
9. Описать процесс получения кокса.
10. Описать процесс получения суперфосфата.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету:

1. Назвать основные виды полезных ископаемых.
2. Дать определение понятию обогащение полезных ископаемых.
3. Указать значение обогащения полезных ископаемых.
4. Назвать основные методы обогащения твердых полезных ископаемых.
5. Указать назначение подготовительных операций.
6. Указать назначение основных обогатительных операций.
7. Для чего служат вспомогательные операции?
8. Какие продукты получают в ходе обогащения полезных ископаемых?
9. Что такое полезный (ценный) компонент в полезном ископаемом?
10. Что такое полезная примесь в полезном ископаемом?
11. Что такое вредная примесь в полезном ископаемом?
12. Что такое концентрат?
13. Что такое хвосты?
14. Что такое промпродукт?
15. Что такое технологические показатели обогащения?
16. Что такое технологический показатель выход?
17. Что такое технологический показатель содержание?
18. Что такое технологический показатель извлечение?
19. Чему равна сумма выходов всех полученных продуктов обогащения?
20. Чему равна сумма извлечений всех полученных продуктов обогащения?
21. Что такое дробление?
22. Что такое степень дробления?
23. Чем дробление отличается от измельчения?
24. Какие основные виды дробилок используются в практике обогащения полезных ископаемых?
25. Какие виды мельниц обычно используют на обогатительной фабрике?
26. Что такое мельница самоизмельчения?
27. Что такое мельница полусамоизмельчения?
28. Что такое грохочение?
29. Для чего используют операции грохочения?
30. Какие виды грохотов чаще всего используют на обогатительной фабрике.
31. Что такое классификация?
32. Какие аппараты используют для классификации?
33. Какие основные методы обогащения полезных ископаемых наиболее часто используются в практике обогащения полезных ископаемых?
34. Какие физические свойства лежат в основе гравитационного обогащения?
35. В чем преимущества и недостатки гравитационного обогащения?
36. Для каких полезных ископаемых используют гравитационное обогащение?
37. Какие известны гравитационные процессы ?
38. Что такое отсадка?
39. В чем преимущества и недостатки обогащения в тяжелых средах по сравнению с отсадкой?
40. В чем преимущества и недостатки концентрационных столов?

41. Что такое флотационное обогащение?
42. В чем преимущества и недостатки флотационного обогащения?
43. Для каких полезных ископаемых используют флотационное обогащение?
44. Какие известны основные виды флотационных реагентов?
45. Для чего используют флотационные реагенты собиратели?
46. За счет чего происходит аэрация пульпы в механической флотационной машине?
47. Что такое магнитное обогащение?
48. Для каких полезных ископаемых используют магнитное обогащение?
49. Какими способами можно создать магнитное поле?
50. Что такое электросепарация?
51. Какие методы обогащения относятся к специальным?
52. Для каких полезных ископаемых используется радиометрическое обогащение?
53. Что такое комбинированные методы обогащения?
54. Какие процессы относятся к вспомогательным?
55. Что такое сгущение?
56. Какие аппараты обычно используют для сгущения?
57. Что такое фильтрация?
58. Что такое сушка?
59. В чем преимущества вакуум-фильтров по сравнению пресс-фильтрами?
60. Для чего нужно пылеулавливание на обогатительной фабрике?
61. Рассказать о влиянии хвостов и хвостохранилищ обогатительных фабрик на окружающую среду.
62. Рассказать об основных способах очистки сточных вод.
63. Что такое обратное водоснабжение.
64. Назвать основные способы очистки сточных вод.
65. Описать процесс «сухого» складирования хвостов и его роли в защите окружающей среды.
66. Назовите черные металлы.
67. Описать процесс получения чугуна.
68. Назвать роль кокса в доменном процессе.
69. Чем сталь отличается от чугуна?
70. Описать кислородно-конверторный способ получения стали.
71. Описать процесс получения алюминия.
72. Описать процесс получения меди.
73. Описать процесс получения кокса.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету:

Вариант 1:

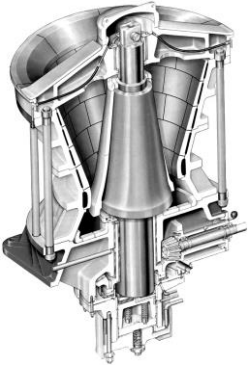
N	Вопросы	Варианты ответов
1.	Полезное ископаемое это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вещества, находящаяся в недрах земли. 2. Вещества, находящаяся на поверхности земли. 3. Вещества, добываемые из земных недр для использования человеком. 4. Вещества, находящиеся в морских отложениях.
2.	Обогащение 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.

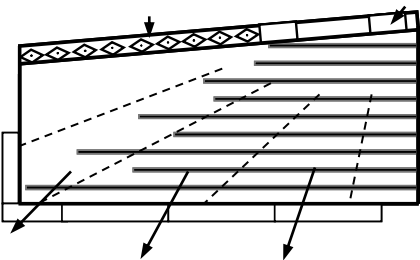
N	Вопросы	Варианты ответов
3.	Задача подготовительных процессов обогащения:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшить крупность руды. 2. Высушить руду. 3. Разъединить полезный компонент и пустую породу. 4. Разделить полезный компонент и пустую породу.
4.	Технологический показатель – «выход» продукта 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 (найти 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 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
8.	Щековые дробилки обычно применяются для:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Крупного дробления. 2. Мелкого дробления. 3. Тонкого измельчения. 4. Грубого измельчения.
9.	При отсадке обогащаемый материал разделяется по:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плотности частиц; 2. Крупности частиц; 3. Электропроводности частиц; 4. Смачиваемости частиц.
10.	Преимущество отсадки по сравнению с тяжелосредной сепарацией в:	<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.

N	Вопросы	Варианты ответов
11.	Для процесса обогащения в тяжелых средах используют следующие аппараты:	1. Колесные сепараторы; 2. Центробежные пульсаторы; 3. Крутонаклонные противоточные сепараторы; 4. Шлюзы Бартлесс-Мозли.
12.	Одним из основных флотореагентов являются собиратели, их задача:	1. Повысить гидрофобность извлекаемого в пену минерала; 2. Повысить гидрофобность не извлекаемого в пену минерала; 3. Повысить гидрофильность пустой породы; 4. Понизить гидрофобность извлекаемого в пену минерала.
13.	Недостатки флотации в:	1. Невозможности обогащать тонковкрапленные минералы; 2. Невозможности обогащать медные руды; 3. Трудности обогащения магнетитовых руд; 4. Экологической «вредности» процесса.
14.	При радиометрическом обогащении можно использовать различие в	1. Удельной магнитной восприимчивости; 2. Плотности; 3. Люминесценции; 4. Смачиваемости поверхности.
15.	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.
16.	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 с среды
17.	В конвертерном способе получения стали из чугуна основным окислителем примесей и углерода является:	1. Флюсы; 2. Технический кислород; 3. Кислород окислов; 4. Кислород, растворенный в металле.
18.	Получение чугуна из железных концентратов осуществляют в печах:	1. Мартеновских; 2. Электрических; 3. Отражательных; 4. Доменных.
19.	Окончательна очистка меди осуществляется:	1. Растворением в серной кислоте; 2. Электролизом; 3. Электрической сепарацией; 4. Флотацией.
20.	Для получение стали чаще всего используют:	1. Мартеновский способ; 2. Доменную плавку; 3. Электропечной способ; 4. Кислородно-конверторный способ.

Вариант 2

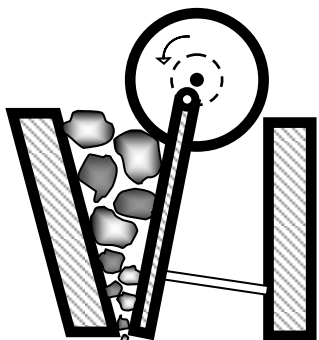
№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Значение обогащения полезных ископаемых в:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышении экономической эффективности их дальнейшей переработки. 2. Упрощении поиска полезных ископаемых. 3. Уменьшении расходов воды на переработку. 4. Получении сплавов металлов.
2.	Задача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

№	Вопрос	Варианты ответов
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. $I = 5 \div 7$.</p> <p>2. $I = 9 \div 12$.</p> <p>3. $I = 12 \div 15$.</p> <p>4. $I = 15 \div 20$.</p>
8.	Степень дробления (I) определяется выражением:	<p>1. $I = \frac{D_{\max}}{d_{\max}}$.</p> <p>2. $I = D_{\max} d_{\max}$.</p> <p>3. $I = D_{\max} - d_{\max}$.</p> <p>4. $I = D_{\max} + d_{\max}$.</p> <p>где: D_{\max} и d_{\max} 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.	При рудном самоизмельчении мелющей средой является:	<p>1. Стальные шары.</p> <p>2. Куски самой неклассифицированной руды.</p> <p>3. Стальные стержни.</p> <p>4. Керамические шары.</p>

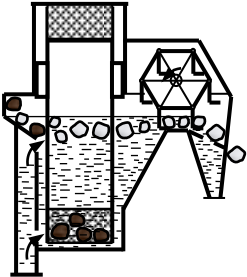
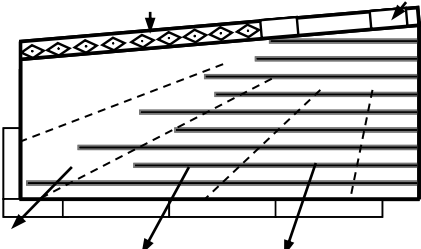

№	Вопрос	Варианты ответов
11.	Для классификации обычно используют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсадочная машина. 2. Концентрационный стол. 3. Флотомашина. 4. Гидроциклон.
12.	Это: 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шлюз; 2. Желоб; 3. Отсадочная машина; 4. Концентрационный стол.
13.	Недостатки 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.
14.	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.
15.	Хвостохранилища оказывают на окружающую среду...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Положительное влияние; 2. Отрицательное влияние; 3. Нейтральное влияние; 4. В настоящее время не используются.
16.	Пылеулавливание нужно для:	<ol style="list-style-type: none"> 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.
17.	В конвертерном способе получения стали из чугуна основным окислителем примесей и углерода является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Флюсы; 2. Технический кислород; 3. Кислород окислов; 4. Кислород, растворенный в металле.

№	Вопрос	Варианты ответов
18.	Получение чугуна из железных концентратов осуществляют в печах:	1. Мартеновских; 2. Электрических; 3. Отражательных; 4. Доменных.
19.	Окончательна очистка меди осуществляется:	1. Растворением в серной кислоте; 2. Электролизом; 3. Электрической сепарацией; 4. Флотацией.
20.	Для получение стали чаще всего используют:	1. Мартеновский способ; 2. Доменную плавку; 3. Электропечной способ; 4. Кислородно-конверторный способ.

Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответов
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. Обезвоживать 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. 4. 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.

№	Вопрос	Варианты ответов
5.	Это схема... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дробилки крупного дробления ККД; 2. Конусной инерционной дробилки КИД; 3. Виброщечковой дробилки ВЩД; 4. Валковой дробилки ДДЗ.
6.	Грохочение - 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.	В беспоршневых отсадочных машинах колебания среды создаются благодаря:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействию сжатого воздуха; 2. Колебаниям мембраны; 3. Движению решета; 4. Воздействию потоков воды.
8.	Преимущество отсадки по сравнению с тяжелосредной сепарацией в:	<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.	При тяжелосредной сепарации чаще всего используют следующие утяжелители:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоидный раствор сульфида свинца; 2. Ферросилиций; 3. Пирит; 4. Халькопирит.
10.	Регенерация ферросилициевого утяжелителя осуществляется путем:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мокрой магнитной сепарации; 2. Сухой магнитной сепарации; 3. Флотации; 4. Электрической сепарации.

№	Вопрос	Варианты ответов
11.	Это: 	1. Скруббер; 2. Барабанный тяжелосредный сепаратор; 3. Колесный тяжелосредный сепаратор; 4. Барабанный грохот.
12.	Это: 	1. Шлюз; 2. Желоб; 3. Отсадочная машина; 4. Концентрационный стол.
13.	Это: 	1. Струйный желоб; 3. Спиральный классификатор; 3. Шнековый сепаратор; 4. Винтовой сепаратор.
14.	Одним из основных флотореагентов являются собиратели, их задача:	1. Повысить гидрофобность извлекаемого в пену минерала; 2. Повысить гидрофобность не извлекаемого в пену минерала; 3. Повысить гидрофильность пустой породы; 4. Понизить гидрофобность извлекаемого в пену минерала.
15.	Фотореагент олеат натрия — это реагент:	1. Депрессор; 2. Собиратель; 3. Регулятор pH; 4. Пенообразователь;
16.	В основе электрических методов обогащения лежат различия в:	1. Плотности; 2. Коэффициенте трения частиц; 3. Магнитной восприимчивости; 4. Электропроводности.
17.	При ручной рудосортировке (рудоразборке) используют различие разделяемых компонентов в...	1. Плотности, смачиваемости, электропроводности; 2. Цвете, блеске форме; 3. Упругости и трению; 4. Естественной радиоактивности.

№	Вопрос	Варианты ответов
18.	При радиометрическом обогащении можно использовать различие в	1. Удельной магнитной восприимчивости; 2. Плотности; 3. Люминесценции; 4. Смачиваемости поверхности.
19.	Пылеулавливание на обогатительной фабрике нужно для:	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 / лабораторных 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 / лабораторных 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: учебник: в 2 томах / В. М. Авдохин. — 5-е изд., стер. — Москва: Горная книга, 2021 — Том 1 — 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-98672-533-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248780> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Авдохин В. М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник / В. М. Авдохин. — 5-е изд., стереотип. — Москва: Горная книга, 2022 — Том 2: Технологии обогащения полезных ископаемых — 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-98672-556-7. — Текст: электронный // Лань:

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315125> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.2. Дополнительная литература

1. 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=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=33%2E4%D1%8F73%2F%D0%9E%2D21%2D667610266<1.

2. Суслина, Л. А. Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / Л. А. Суслина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-00137-184-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163588> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Обогащение полезных ископаемых : учебно-методическое пособие / Т. И. Юшина, А. А. Николаев, Т. С. Николаева, А. М. Думов. — Москва : МИСИС, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148046> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Кармазин, В. В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых: учебное пособие / В. В. Кармазин, И. К. Младецкий, П. И. Пилов. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-98672-491-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134943> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Обогащение полезных ископаемых. Методические указания по выполнению лабораторных работ. [Электронный ресурс]: Составитель В.Б. Кусков. РИЦ Национального минерально-сырьевого университета «Горный». Заказ 797. С 266. 2014 г. 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%90%2089419%2F%D0%9E%2D21%2D223755025<

3. Николаев, А. А. Обогащение полезных ископаемых. Решение практических задач : учебное пособие / А. А. Николаев. — Москва : МИСИС, 2021. — 53 с. — ISBN 978-5-907227-53-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178077> (дата обращения: 30.06.2023). — 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 и лабораторных работ.

Лекции. 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.

Лабораторные работы. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера 3 Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 3. 3325. Анализатор ситовой вибрационный ВП30Т — Лабораторный магнитный сепаратор ЭРГА БСМ-ВП 200х200/Т3664

Лабораторный валковый магнитный сепаратор ЭРГА СМВИ-1ЛМ 240х220/Т4503
Лабораторная флотационная машина ФМП-Л 0,3 (базовый комплект). Дробилка щековая лабораторная ДЩ 60х100М. Щековая дробилка JS6. Планетарная мельница ВМ6. Ротационный делитель RSD200. Цилиндр мерный 2000 мл. Сухожаровой шкаф Binder FD115. Настольный рН-метр Ohaus Starter.

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 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus. Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5. Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2025 года).

Autodeskproduct: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.2010 «На поставку компьютерного оборудования», ГК №959-09/10 от 22.09.2010 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года), ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 984-12/11 от 14.12.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012.

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011.

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011.

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2010 Standard:

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

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 11.12.2017).