

**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**  
доцент **В.Н. Бричкин**

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	22.03.02 Металлургия
<b>Направленность (профиль):</b>	Металлургия цветных металлов
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Е.В. Сизякова

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

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «22.03.02 Metallургия» направленность (профиль) «Metallургия цветных металлов», утвержденного приказом Минобрнауки России № 702 от 02.06.2020;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «22.03.02 metallургия» направленность (профиль) «Metallургия цветных металлов».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Е.В. Сизякова

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры metallургии от 27.01.2022 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор В.Н. Бричкин

**Рабочая программа согласована:**

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в специальность» направлена на раскрытие объекта профессиональной деятельности выпускников основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»: деятельность по планированию, организации, контролю и совершенствованию процессов производства цветных металлов.

**Цель изучения дисциплины** – дать студенту знания по основным элементам металлургического производства и аппаратуре во взаимосвязи с рудной базой и подготовительными операциями, сформировать у студента общее представление о будущей специальности, областях применения получаемых при обучении знаний и возможных направлениях будущей профессиональной деятельности.

**Основными задачами дисциплины являются:**

- Изучение основ технологии производства черных и цветных металлов.
- Формирование общего представления о металлах, основных областях их применения, роли металлургического производства в мировой экономике, о закономерностях металлургических процессах и оборудовании металлургического производства.
- Мотивация к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области выбранной специальности

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в специальность» относится к обязательной основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», направленность (профиль) «Металлургия цветных металлов» и изучается во 2 семестре.

Дисциплина «Введение в специальность» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: природа и человек, металлургические технологии производства и обработки металлов, металлургия тяжелых, легких и благородных металлов, теория пирро-, гидро- и электрометаллургических процессов.

Особенностью дисциплины является ее тесная связь с неорганической и физической химией, а также то, что помимо химико-технологических основ производства металлов в ней изучаются особенности сырьевой базы и география горно-металлургических предприятий России и зарубежных, производится обзор мировых рынков цветных металлов.

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

Процесс изучения дисциплины «История развития горного дела и металлургии» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ОПК-3	ОПК-3.1. Использует основы правовых знаний в управлении профессиональной деятельностью. ОПК-3.2. Анализирует и оценивает социальную информацию в области проектного менеджмента.
Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5	ОПК-5.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	12	12
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к зачету	12	12
<b>Промежуточная аттестация – зачет(3)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

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

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Общие вопросы металлургического производства.	34	8	8	-	18
Раздел 2. Обзор технологий получения основных металлов	38	10	10	-	18
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие вопросы металлургического производства	Сведения о развитии металлургии. Роль российских ученых в развитии отечественной металлургии. Промышленная классификация металлов. Понятие о металлах, минералах, рудах и месторождениях. Сырьевая база металлургической промышленности. Подготовка сырья к разработке: дробление, измельчение, окускование, сушка. Методы обогащения, основное оборудование обогатительных фабрик, продукты обогащения. Понятие о металлургических процессах: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Штейны, шлаки, флюсы, огнеупоры. Понятие об обжиге: окислительный, хлорирующий, агломерирующий. Основное оборудование для обжига – обжиговые печи, агломашины. Основные типы металлургических печей. Оборудование для выщелачивания. Устройства пыле- и газоочистки. Экологические проблемы металлургии.	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
2	Обзор технологий получения основных металлов	<p>Металлургия меди. Рудная база. Плавка меди в шахтных, отражательных и электропечах. Переработка штейнов, процессы, протекающие в конверторе. Продукты конвертерного передела. Автогенный процесс получения меди. Огневое рафинирование меди, принципы огневого рафинирования, устройство печей, отливка анодов. Электролитическое рафинирование меди. Понятие о катодном и анодном процессе, напряжение на ванне, выход по току, расход электроэнергии.. Продукты электролиза. Гидрометаллургический способ производства меди.</p> <p>Металлургия никеля. Рудная база. Плавка сульфидных медно-никелевых руд. Переработка медно-никелевых штейнов. Флотационное разделение фанштейна. Автогенные процессы при получении никеля. Переработка никелевого концентрата от разделения фанштейна – обжиг, восстановительная электроплавка, получение анодов. Электролитическое получение никеля, катодный и анодный процессы, состав электролита, поведение примесей. Очистка электролита от примесей.</p> <p>Металлургия цинка. Рудная база. Обжиг цинкового концентрата. Получение цинка пирометаллургическим способом. Гидрометаллургия цинка. Выщелачивание огарка от обжига. Очистка растворов от примесей. Электролитическое осаждение цинка. Катодный и анодный процессы. Особенности электролиза цинка. Поведение примесей. Плавка катодного цинка.</p> <p>Металлургия свинца. Рудная база. Обжиг и спекание свинцовых концентратов. Восстановительная шахтная плавка агломерата. Процессы плавки. Продукты плавки. Рафинирование черного свинца. Автогенные процессы в металлургии свинца</p> <p>Современное состояние и перспективные направления развития металлургии тяжелых цветных металлов. Металлургия алюминия. Сырьевая база. Производство глинозема. Производство фтористых солей. Электролитическое получение алюминия. Состав электролита. Основные процессы электролиза. Конструкция и работа электролизера. Рафинирование алюминия.</p> <p>Металлургия магния. Сырье для получения магния. Производство хло-</p>	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>Итого:</b>			18

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Сырьевая база металлургии России. Процессы шихтоподготовки. Металлургические печи Оборудование для гидрометаллургии	8
2	Раздел 2	Производство меди Производство никеля Производство свинца и цинка Производство алюминия Экологические проблем металлургического производства	10
<b>Итого:</b>			<b>18</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

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

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

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

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

### **Примерная тематика рефератов**

Темы рефератов посвящены работе крупнейших российских и зарубежных металлургических предприятий и горно-обогатительных комбинатов.

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

#### ***Раздел 1. Общие вопросы металлургического производства.***

1. Что такое обжиг?
2. Какие операции относятся к подготовке сырья?
3. На какие группы делятся металлургические процессы?
4. Что такое выщелачивания?
5. Как классифицируются металлургические печи?
6. Какое топливо используют в металлургии?

#### ***Раздел 2.***

1. Что такое штейн?
2. Какова цель конвертирования медного штейна?
3. Какой реагент используется для выщелачивания цинкового огарка?
4. Как рафинируют черновой свинец?
5. Что такое кремниевый модуль боксита?
6. Для чего в электролизе алюминия нужен криолит?

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

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену по дисциплине «Введение в специальность»:**

1. На какие группы делятся металлы?
2. По какому принципу металлы объединяются в группы промышленной классификации?
3. Назовите основные группы металлургических процессов.
4. Охарактеризуйте основные продукты металлургических плавок.
5. Что такое руда?
6. Какое сырье используют для производства металлов?
7. Что такое технологическая схема производства металлов?
8. Что относится к процессам подготовки металлургического сырья к переработке?
9. Какие способы обогащения вы знаете?
10. Что такое обжиг?
11. Назовите основные минералы тяжелых цветных металлов
12. Назовите основные области применения тяжелых цветных металлов
13. В чем заключается процесс подготовки медьсодержащего сырья к переработке?
14. Что такое штейн?
15. Перечислите последовательность технологических операций пирометаллургического процесса производства меди.
16. Назовите автогенные процессы, применяемые в медном производстве.
17. В чем сущность процесса конвертирования?
18. Какую цель имеет процесс огневого рафинирования меди?
19. Каково распределение примесей при электролитическом рафинировании меди?
20. В чем заключается сложность переработки окисленных никелевых руд?
21. Сравните технологические схемы переработки сульфидных медных и медно-никелевых руд. Что между ними общего и в чем заключаются основные отличия?
22. В чем особенности конвертирования никелевых штейнов?



23. Что такое фанштейн?
24. В чем заключается цель выщелачивания цинкового огарка?
25. Какое оборудование применяют для выщелачивания?
26. В чем отличия нейтрального и кислого выщелачивания?
27. Почему возможен электролиз цинка из кислого раствора?
28. Дайте краткую характеристику пирометаллургических процессов получения цинка.
29. В чем сущность реакционного способа получения свинца?
30. Перечислите основные продукты восстановительной свинцовой плавки.
31. В чем заключается сущность способа Байера?
32. Что общего и в чем состоит отличие способов производства глинозема по схеме Байера и по схеме спекания?
33. Каковы условия декомпозиции алюминатных растворов?
34. Каков химический состав красного шлама?
35. Дайте сравнительную характеристику электролизеров с самоспекающимися и обожженными анодами.
36. Что такое выход по току?
37. Каковы параметры процесса электролиза алюминия?
38. Каким способом производят рафинирование алюминия?
39. В чем состоит процесс подготовки магнезистого сырья к переработке?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### Вариант № 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1	К группе тяжелых цветных металлов относятся:	1. Ti, Pt, W, Ga 2. Cu, Zn, Hg, Co 3. Hg, W, Mo, Ti 4. Mo, Ti, Ga, Li
2	Что такое выщелачивание?	1. Обработка раствором едкой щелочи гидрометаллургического сырья 2. Извлечение ценных компонентов из электролитных шламов 3. Перевод металла из сырья в раствор с использованием едкой щелочи 4. Перевод металла из сырья в раствор с последующим отделением нерастворимого осадка
3	Латунь – это сплав меди с	1. цинком 2. никелем 3. оловом 4. золотом
4	Как называется фаза в пирометаллургическом агрегате, в которой аккумулируются минералы пустой породы сырья?	1. шлам 2. штейн 3. огарок 4. шлак

5	Что такое руда?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концентрат</li> <li>2. Горная порода, содержащая соединения металла</li> <li>3. Горная порода, содержащая соединения металлов в достаточном количестве</li> <li>4. Горная порода, которую выгодно перерабатывать для получения металла при современном уровне развития техники</li> </ol>
6	К какой группе металлов относится хром?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. цветные редкие</li> <li>2. цветные легкие</li> <li>3. цветные тяжелые</li> <li>4. черные</li> </ol>
7	Магнитной сепарацией обогащают	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. железные и титановые руды</li> <li>2. сульфидные руды</li> <li>3. полиметаллические руды</li> <li>4. окисленные никелевые руды</li> </ol>
8	Степень десульфуризации – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. потери серы в ходе технологического процесса</li> <li>2. количество окисленных сульфидов</li> <li>3. общее количество серы, выведенное из расплава</li> <li>4. отношение окисленной серы, перешедшей в газовую фазу, к исходному количеству серы в шихте, в процентах</li> </ol>
9	Какое из перечисленного оборудования применяется для гравитационных способов обогащения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. флотационные камеры</li> <li>2. электромагнитные сепараторы</li> <li>3. скрубберы</li> <li>4. концентрационные столы</li> </ol>
10	Какая из перечисленных операций является пирометаллургической?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. обжиг в печи КС</li> <li>2. брикетирование шихты</li> <li>3. выщелачивание цинкового огарка</li> <li>4. автоклавное выщелачивание боксита</li> </ol>
11	Укажите верную формулу для расчета напряжения на ванне электролиза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>U = E_{\text{анодн}} + E_{\text{катодр}}</math></li> <li>2. <math>U = E_{\text{анодн}} - E_{\text{катодр}} + IR</math></li> <li>3. <math>U = E_{\text{анодн}} + E_{\text{катодр}} + IR</math></li> <li>4. <math>U = E_{\text{анодн}} - E_{\text{катодр}} - IR</math></li> </ol>
12	Черновая медь получается в результате	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. конвертирования</li> <li>2. электролитического рафинирования</li> <li>3. огневого рафинирования</li> <li>4. плавки на штейн</li> </ol>

13	В процессе агломерации концентрат	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. расплавляется</li> <li>2. нагревается</li> <li>3. испытывает физико-химические превращения</li> <li>4. диссоциирует</li> </ol>
14	Какие из перечисленных устройств используются для окускования материала	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. тарельчатый гранулятор</li> <li>2. агломашина</li> <li>3. трубчатые вращающиеся печи</li> <li>4. 1 и 2</li> </ol>
15	Для дозирования с крупнокусковых, тяжелых горячих материалов используются	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ленточные питатели</li> <li>2. пластинчатые питатели</li> <li>3. дисковые питатели</li> <li>4. барабанные питатели</li> </ol>
16	В результате дробления получают материал минимальной крупностью	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 мм</li> <li>2. 1 мм</li> <li>3. 2 мм</li> <li>4. 5 мм</li> </ol>
17	Каково распределение благородных металлов, присутствующих в исходной сульфидной медной руде, при плавке на штейн?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. переходят в шлак</li> <li>2. улавливаются в системе мокрой газоочистки</li> <li>3. впитываются футеровкой печи</li> <li>4. переходят в штейн</li> </ol>
18	Основной агрегат для дробления, применяемый в цветной металлургии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. щековые дробилки</li> <li>2. валковые дробилки</li> <li>3. роторные дробилки</li> <li>4. конусные дробилки</li> </ol>
19	Отличием электроэкстракции от электрорафинирования является то, что электрорафинирование осуществляется с:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. растворимыми катодами</li> <li>2. растворимыми анодами</li> <li>3. нерастворимыми анодами</li> <li>4. нерастворимыми катодами</li> </ol>
20	Укажите верный порядок чередования снизу вверх зон в слое шихты при агломерации для агломашин с прососом воздуха	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. слой постели, сырая шихта, зона горения, зона воспламенения</li> <li>2. слой постели, сырая шихта, зона воспламенения, зона горения</li> <li>3. сырая шихта, зона сушки, слой постели</li> <li>4. слой постели, зона воспламенения, зона горения, зона сушки</li> </ol>

### Вариант № 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	При агломерации на агломашинах с прососом воздуха границы зон перемещаются по мере горения шихты	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снизу вверх</li> <li>2. Слева направо</li> <li>3. Справа налево</li> <li>4. Сверху вниз</li> </ol>
2	Основным назначением диафрагмы при элек-	1. предотвращение на катоде выделения во-

	тролитическом рафинировании никеля является:	<p>дорода</p> <p>2. уменьшение испарения электролита</p> <p>3. предотвращение возможности коротких замыканий между катодами и анодами</p> <p>4. отделение катодного пространства от анодного</p>
3	Что из перечисленного, по Вашему мнению, можно отнести к недостаткам гидрометаллургии:	<p>1. низкая эффективность используемых реагентов</p> <p>2. сложная аппаратура</p> <p>3. невозможность применения гидрометаллургических процессов для производства редкоземельных металлов</p> <p>4. более низкая по сравнению с пирометаллургией удельная производительность аппаратов</p>
4	Почему в конвертерах цветной металлургии продувка штейна осуществляется на дутье, содержащем всего 24-25% O <sub>2</sub> ?	<p>1. Из-за высокой стоимости технического кислорода</p> <p>2. Из-за резкого повышения температуры в области фурм и разрушения футеровки</p> <p>3. Повышение доли кислорода в дутье ведет к повышению содержания меди в шлаке</p> <p>4. Повышение доли кислорода в дутье приводит к избыточному образованию магнетита</p>
5	В каком из перечисленных агрегатов при производстве меди не осуществляются автогенные процессы?	<p>1. ПВП</p> <p>2. Конвертер</p> <p>3. Печь Ванюкова</p> <p>4. Отражательная печь</p>
6	Какое техническое решение применительно к конструкции печей позволяет повысить стойкость футеровки, снизить расход огнеупоров и максимально использовать избыточное тепло процесса плавки?	<p>1. Использование водоохлаждаемых кессонов</p> <p>2. Увеличение поперечного сечения газохода</p> <p>3. Использование испарительного охлаждения</p> <p>4. Замена огнеупорной футеровки на гарнисажную</p>
7	В чем преимущество агломашин с подачей дутья снизу по сравнению с агломашинами с прососом воздуха	<p>1. Получается более прочный агломерат</p> <p>2. Возможно получение богатых по SO<sub>2</sub> газов</p> <p>3. Устраняется припекание шихты к колосникам</p> <p>4. 2 и 3</p>
8	Основные требования к шлакам	<p>1. низкие температура плавления, вязкость и плотность</p> <p>2. высокие вязкость, плотность и температура плавления</p> <p>3. низкая температура плавления и высокая вязкость</p>

		4. высокое содержание цветных металлов
9	Какой из перечисленных металлов наиболее полно используется как вторичное сырье?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. свинец</li> <li>2. алюминий</li> <li>3. железо</li> <li>4. медь</li> </ol>
10	Что является подготовительной операцией переработки медных сульфидных концентратов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. восстановительный обжиг</li> <li>2. хлорирующий обжиг</li> <li>3. сульфатизирующий обжиг</li> <li>4. окислительный обжиг</li> </ol>
11	Что показывает степень извлечения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. какая часть полезного компонента переходит из руды в концентрат</li> <li>2. долю концентрата, получающегося из единицы массы руды</li> <li>3. остаточное содержание полезного компонента в хвостах</li> <li>4. содержание полезного компонента в руде</li> </ol>
12	Наиболее распространенный агрегат для обжига сульфидных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Печь кипящего слоя</li> <li>2. Трубчатая вращающаяся печь</li> <li>3. Печь Ванюкова</li> <li>4. Многоподовая печь</li> </ol>
13	Какие процессы могут происходить при шахтной плавке?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Окисление</li> <li>2. Восстановление</li> <li>3. Хлорирование</li> <li>4. Все перечисленные</li> </ol>
14	Какие примеси можно удалить при нейтральном выщелачивании цинка?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Cd^{2+}</math>, <math>Fe^{2+}</math>, <math>Mn^{2+}</math></li> <li>2. <math>Ni^{2+}</math>, <math>Co^{2+}</math>, <math>Al^{3+}</math></li> <li>3. <math>Al^{3+}</math>, <math>Fe^{3+}</math>, <math>Cr^{3+}</math></li> <li>4. <math>Al^{3+}</math>, <math>Mn^{2+}</math>, <math>Cd^{2+}</math></li> </ol>
15	Для чего в процессе плавки в шихту вводят флюсы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для корректировки состава шлака</li> <li>2. Для корректировки состава штейна</li> <li>3. Для корректировки состава газовой фазы</li> <li>4. Для защиты металла от окисления</li> </ol>
16	Разделение штейновой и шлаковой фаз основано на	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. различии магнитных свойств</li> <li>2. различии плотностей</li> <li>3. различии магнитной восприимчивости</li> <li>4. различии смачиваемости</li> </ol>
17	От какой примеси можно очистить черновой цинк с помощью ректификации?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cd</li> <li>2. Ni</li> <li>3. Co</li> <li>4. Fe</li> </ol>
18	Одним из недостатков печи КС является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. высокое энергопотребление</li> <li>2. невозможность управлять процессом</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. высокое потребление кислорода</li> <li>4. высокий пылевывос</li> </ul>
19	Переход современных алюминиевых предприятий от электролизеров с самообжигающимися анодами на технологию предварительно обожженных анодов (электролизеры ОА) обусловлен	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Повышением мощности электролизеров</li> <li>2. Требованиями экологической безопасности</li> <li>3. Простотой технологии ОА</li> <li>4. Повышением мощности электролизеров и требованиями экологической безопасности</li> </ul>
20	Какой из компонентов шлака наиболее отрицательно влияет на процесс разделения фаз в металлургических агрегатах?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. SiO<sub>2</sub></li> <li>2. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub></li> <li>3. CaO</li> <li>4. FeO</li> </ul>

### Вариант № 3

1	Какой способ используют для рафинирования чернового свинца от меди?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Электролиз</li> <li>2. Дистилляцию</li> <li>3. Ректификацию</li> <li>4. Ликвацию</li> </ul>
2	В отражательной печи теплопередача в основном осуществляется	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Конвекцией</li> <li>2. Вихревыми потоками горячего газа</li> <li>3. Излучением</li> <li>4. Массообменом</li> </ul>
3	Состав продуктов отражательной плавки медных концентратов определяется:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Содержанием кислорода в дутье</li> <li>2. Содержанием кокса в шихте</li> <li>3. Составом загружаемой шихты</li> <li>4. Перемешиванием</li> <li>5. 1 и 2</li> </ul>
4	При электрорафинировании меди более электроотрицательные элементы	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. переходят в шлам</li> <li>2. остаются на аноде</li> <li>3. переходят в раствор</li> <li>4. осаждаются на аноде</li> </ul>
5	Промышленными рудами для производства глинозема являются:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. каолины</li> <li>2. бокситы</li> <li>3. фосфориты</li> <li>4. гарниериты</li> </ul>
6	Выбрать вариант тройной системы, который больше других подходит для оценки плавкости шлаков, получаемых при металлургических плавках сырья тяжелых цветных металлов:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. SiO<sub>2</sub> – CaO – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></li> <li>2. SiO<sub>2</sub> – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – FeO</li> <li>3. FeO – CaO – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></li> <li>4. SiO<sub>2</sub> – FeO – CaO</li> </ul>
7	При кремневом модуле боксита выше семи боксит экономически целесообразно перерабатывать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. классическим способом Байера</li> <li>2. способом спекания</li> <li>3. кислотным способом</li> <li>4. последовательным вариантом способа Байер-спекание</li> </ul>

8	Основная область применения никеля	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство литейных сплавов</li> <li>2. Легирование сталей</li> <li>3. Декоративные покрытия</li> <li>4. Производство пружин и рессор</li> </ol>
9	Промышленным методом переработки нефелинового концентрата является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. спекание с содой</li> <li>2. спекание с доломитом</li> <li>3. спекание с известняком</li> <li>4. способ Байера</li> </ol>
10	Укажите условие для окисления примесей в процессе огневого рафинирования меди	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержание примесей в рафинируемом металле более 5%</li> <li>2. Упругость диссоциации твердого окислителя меньше упругости диссоциации оксида примеси</li> <li>3. Упругость диссоциации твердого окислителя больше упругости диссоциации оксида примеси.</li> <li>4. Упругость диссоциации оксида окислителя при данных условиях (<math>t^\circ</math>, исходная концентрация, предельная растворимость) больше упругости диссоциации оксидов примеси</li> </ol>
11	Процесс конвертирование медных штейнов основан на	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. большем сродстве цветных металлов к сере</li> <li>2. большем сродстве железа к сере</li> <li>3. большем сродстве цветных металлов к кислороду</li> <li>4. разности стандартных потенциалов железа и цветных металлов</li> </ol>
12	Основным методом разделения медно-никелевого фаянштейна является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. перколяция</li> <li>2. флотация</li> <li>3. магнитная сепарация</li> <li>4. фильтрация</li> </ol>
13	Укажите основные компоненты байеровского красного шлама по его химическому составу:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Al_2O_3</math> и <math>TiO_2</math></li> <li>2. <math>Al_2O_3</math> и <math>SiO_2</math></li> <li>3. <math>Al_2O_3</math>, <math>SiO_2</math>, <math>Fe_2O_3</math></li> <li>4. <math>Na_2O</math> и <math>SiO_2</math></li> <li>5. <math>Al_2O_3</math> и <math>CaO</math></li> </ol>
14	Нефелиновые руды перерабатывают с получением в качестве побочных продуктов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. каустик, шифер, кирпич</li> <li>2. цемент, сода, поташ</li> <li>3. сульфат, жидкое стекло, сода</li> <li>4. хлорид калия, сульфат калия, поташ</li> </ol>
15	Какой тип электропечей наиболее распространен в цветной металлургии?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индукционные канальные печи</li> <li>2. Дуговые печи косвенного нагрева</li> <li>3. Печи сопротивления с солевым расплавом</li> <li>4. Рудно-термические печи</li> </ol>
16	Анолит - это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. электролит, содержащий ионы никеля и</li> </ol>

		металлов примесей 2. окружающий катод электролит 3. водный раствор серной кислоты 4. католит, прошедший химическую очистку
17	Укажите агрегат, в котором производится алюминий	1. Электролизер 2. Шахтная печь 3. Автоклав 4. Электропечь
18	Цель обезвоживания пульпы -	1. извлечение ценных компонентов 2. утилизация отходящих газов 3. разделение жидкой и твердой фаз 4. повышение активности концентрата
19	Укажите редкий металл, получаемый при комплексной переработке нефелиновых концентратов.	1. Ванадий 2. Цезий 3. Рубидий 4. Галлий
20	Какой из перечисленных способов пригоден для извлечения целевого металла из раствора выщелачивания?	1. Выпарка 2. Цементация 3. Конвертирование 4. Ликвация

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

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

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

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

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



## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Процессы и аппараты цветной металлургии. Учебник для вузов, под ред. С.С. Набойченко. Екатеринбург, УГТУ, 2019. 656 с.
2. Начала металлургии. Учебник для вузов, под ред. В.И. Коротича. Екатеринбург, УГТУ, 2018.
3. Основы металлургии. Учебное пособие / Е.В. Сизякова, П.В. Иванов. Инфо-ДА, - СПб. 2020. - 120 с.
4. Металлургия легких металлов. Производство алюминия и магния: Лабораторный практикум / В.Н.Бричкин, В.М.Сизяков. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2018. 95 с.
5. Металлургия легких металлов.. Производство глинозема: Лабораторный практикум / В.М.Сизяков, В.Н.Бричкин. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2019. 90 с.
6. Технологические расчеты и задачи по металлургии тяжелых цветных металлов. А.К.Орлов, Г.В.Коновалов. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2016. 81 с.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

7. Комплексная переработка медного и никелевого сырья /А.В. Ванюков, Н.И. Уткин. Челябинск, Металлургия, 1988.432 с.
8. Производство глинозема и алюминия/ М.М. Ветюков, А.М. Цыплаков, С.Н. Школьников. М.: Металлургия, 1987, 320 с.
9. Расчет гидрометаллургических процессов/ С.С. Набойченко, А.А. Юнь. М.: МИСИС, 1995.
10. Цветная металлургия (технология отрасли)/ Н.И. Уткин. М.: Металлургия, 1990

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

1. «Академический кабинет»: <http://www.netcabinet.ru>
2. Библиотека Гумер –гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>
3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации ООО «ГЕОИНФОРММАРК»:  
<http://www.geoinform.ru>
5. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
6. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
7. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
8. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
9. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
10. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
11. Научно-техническая библиотека SciTechLibrary: <http://www.sciteclibrary.ru>
12. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Портал «Гуманитарное образование»: <http://www.humanities.edu.ru>
14. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
15. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»:  
<http://school-collection.edu.ru>
16. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
17. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):  
<http://elibrary.rsl.ru>

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

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

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

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

22. «Энциклопедии и словари»: <http://enc-dic.com>

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

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа и практических (семинарских) занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

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

*128 посадочных мест*

Оснащенность: Стол письменный – 65 шт., стул аудиторный – 128 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 2 шт., компьютер 400G1, N9E88ES – 1 шт., монитор PROLITE TF1734MC-B1X – 1 шт., экран SCM-4308 – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH – 8 шт., плакат – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, Microsoft Open License, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

*60 посадочных мест*

Стол письменный – 31 шт., стул аудиторный – 60 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска напольная мобильная – 1 шт., ноутбук 90NBOAO2-VQ1400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., экран SCV-16904 Champion – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО)

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

*32 посадочных места*

Стол письменный – 17 шт., стул аудиторный – 32 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 6 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint

Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *30 посадочных мест*

Стол письменный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакаты – 5 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *28 посадочных мест*

Стол письменный – 15 шт., стул аудиторный – 28 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с

мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), 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).

#### 4. Читальные залы:

Оснащенность: компьютерное кресло 7875 A2S – 35 шт., стол компьютерный – 11 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 16 шт., доска настенная белая - 1 шт., монитор ЖК Philips - 1 шт., монитор HP L1530 15ft - 1 шт., сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт., системный блок HP6000 – 2 шт; стеллаж открытый - 18 шт., микрофон Д-880 с 071с.ч. - 2 шт., книжный шкаф - 15 шт., парта - 36 шт., стул - 40 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС); MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### 5. Читальный зал:

Оснащенность: аппарат Xerox W. Centre 5230- 1 шт., сканер K. Filem - 1 шт., копировальный аппарат - 1 шт., кресло – 521AF-1 шт., монитор ЖК HP22 - 1 шт., монитор ЖК S.17 - 11 шт., принтер HP L/Jet - 1 шт., системный блок HP6000 Pro - 1 шт., системный блок Ramec S. E4300 – 10 шт., сканер Epson V350 - 5 шт., сканер Epson 3490 - 5 шт., стол 160×80×72 - 1 шт., стул 525 BFH030 - 12 шт., шкаф каталожный - 20 шт., стул «Кодоба» -22 шт., стол 80×55×72 - 10 шт.

#### 6. Читальный зал:

Оснащенность: книжный шкаф 1000×3300×400-17 шт., стол, 400×180 Титаник «Pico» - 1 шт., стол письменный с тумбой – 37 шт., кресло «Cannes» черное - 42 шт., кресло (кремовое) –

37 шт., телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT - 1 шт., Монитор Benq 24 - 18 шт., цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт., пульт для презентаций R700-1 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 19 шт., сканер Xerox 7600 - 4шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС); MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **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, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 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, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО)