



**Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

**Направление подготовки**

**22.03.02 Metallurgy**

**Профиль подготовки**

**Metallurgy of non-ferrous metals**

**Уровень высшего образования**

**Applied Bachelor**

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy

Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма

2021

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Обогащение полезных ископаемых».

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.03.02	Металлургия	04.12.2015	1427

Автор – разработчик /Дата создания/	Дегодя Елена Юрьевна, Шавакулева Ольга Петровна	
Эксперт	Скопов Геннадий Вениаминович, главный специалист Управления стратегического планирования ООО «УГМК-Холдинг», д-р техн. наук	
Заведующий кафедрой «Металлургия» /Дата утверждения/	Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук, доцент	
Продолжительность модуля/дисциплины	108 часов (3 ЗЕ)	
Место проведения	Специализированные аудитории НЧОУ ВО «Технического университета УГМК»	
Цель дисциплины	По окончании обучения бакалавры будут способны: - понимать роль и место обогащения полезных ископаемых в горно-металлургическом комплексе; - знать теоретические основы подготовительных основных обогатительных, вспомогательных процессов; - понимать принцип работы оборудования для дробления, измельчения, классификации, гравитационного, магнитного, электрического, флотационного обогащения, обезвоживания; - знать технологические схемы переработки и обогащения минерального сырья, пути повышения комплексности и полноты его использования	

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Обогащение руд цветных металлов» предусмотрена на 3 курсе в 5 семестре в объёме 51 час (очная форма обучения) и на 3 курсе в 6 семестре в объёме 92 часа (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса, выполнение курсовой работы и подготовку к лабораторным работам и диф. зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 3 курсе в 5 семестре в объёме 60 часов (соответственно 51 + 9 - очная форма обучения) и на 3 курсе в 6 семестре в объёме 96 часов (соответственно 92 + 4). Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

#### Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	1	Подготовительные процессы	10	16
2	2	Методы обогащения	36	54
3	3	Флотационные методы	6	
4	4	Вспомогательные процессы	4	
5	5	Технологические схемы и режимы обогащения руд цветных металлов	6	22
Всего			51	92

#### Самостоятельная работа № 1

Тема: Подготовительные процессы

Продолжительность: 10 часов (ОФО), 16 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуемая через подготовку к лабораторным работам, привязана к методологии выбора и подготовки исходных материалов, оборудования и составления схемы рабочей установки для проведения опытов, обработки и обобщения полученных результатов, подготовки обоснованных предложений.

#### Самостоятельная работа № 2

Тема: Методы обогащения

Продолжительность: 36 часов (ОФО), 54 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы, реализуемая через подготовку к лабораторным работам, привязана к методологии выбора и подготовки исходных материалов, оборудования и составления схемы рабочей установки для проведения опытов, обработки и обобщения полученных результатов, подготовки обоснованных предложений.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работы реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

### Самостоятельная работа № 3

Тема: Флотационные методы

Продолжительность: 6 часов (ОФО), - часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

### Самостоятельная работа № 4

Тема: Вспомогательные процессы

Продолжительность: 4 часа (ОФО), - часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

### Самостоятельная работа № 5

Тема: Технологические схемы и режимы обогащения руд цветных металлов

Продолжительность: 6 часов (ОФО), 22 часа (ЗФО)

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

### ***Порядок выполнения домашних работ***

#### ***Тема: Расчет технологических показателей***

Задание.

Определить массовую долю железа в коллективном концентрате для условий, указанных в табл. 1. Концентрат, кроме указанных минералов, содержит кальцит. Определить сколько кальцита содержится в концентрате.

Таблица 1

Исходные данные для задания 1

Номер варианта	Минералы, содержащиеся в концентрате	Массовая доля, %			
		Cu	S	Zn	Pb
1	Пирит + халькопирит + сфалерит	8	38	12	-
2	Пирит + халькопирит + сфалерит	7	36	11	-
3	Пирит + халькопирит + сфалерит	6	34	10	-
4	Пирит + халькопирит + сфалерит	4	30	8	-
5	Пирит + халькопирит + сфалерит	5	32	9	-
6	Пирит + халькопирит + сфалерит	3	32	6	-
7	Пирит + борнит + сфалерит	8	35	10	-
8	Пирит + борнит + сфалерит	7	34	8	-
9	Пирит + борнит + сфалерит	6	33	6	-
10	Пирит + борнит + сфалерит	5	32	4	-
11	Пирит + борнит + сфалерит	4	31	3	-
12	Пирит + борнит + сфалерит	3	32	4	-
13	Пирит + борнит + галенит	8	33	-	10
14	Пирит + борнит + галенит	7	31	-	8
15	Пирит + борнит + галенит	6	29	-	7

Результаты расчета технологических показателей обогащения оформляются в виде таблицы .

**Технологические показатели обогащения**

Наименование продукта	$Q$ , т/ч	$z$ , %	$\beta$ , %	$e$ , %	$P$ , т/ч
Концентрат	$Q_k$	$z_k$	$\beta_k$	$e_k$	$P_k$
Хвосты	$Q_{xв}$	$z_{xв}$	$\beta_{xв}$	$e_{xв}$	$P_{xв}$
Исходная руда	$Q_{исх}$	100	$\bar{b}$	100	$P_{исх}$

**Тема: Расчет водно-шламовой схемы.**

Задание.

На фильтрование поступает сгущенный продукт с содержанием твердого  $p_1$  (%) и нагрузкой по твердому  $Q_1$  (т/ч), в результате получают готовый продукт массой  $Q_3$  (т/ч) и влажностью  $w_3$  (%). Определить объем воды, удаляемой с фильтратом  $W_2$ . Схема операции фильтрования представлена на рис. 1. Исходные данные приведены в табл. 2.



Рис. 1. Схема операции фильтрования

Таблица 2

**Исходные данные к заданию 2**

Вариант	$Q_1$ , т/ч	$Q_3$ , т/ч	$p_1$ , %	$w_3$ , %
1	140	138	50	15
2	210	206	55	14
3	250	250	60	12
4	100	98	52	10
5	650	649	51	16
6	485	483	54	13
7	690	689	52	14
8	190	190	58	12
9	115	114	45	15
10	980	979	48	16
11	640	638	51	11
12	780	780	46	15
13	755	755	53	16
14	525	524	49	11
15	690	688	50	13

**Тема: Расчет операции грохочения.**

Задание.

Рассчитать операцию грохочения по данным, приведенным в табл. 3 и на рис. 2 – 6. При выполнении задания необходимо:

1. Нарисовать схему операции грохочения и нанести на неё все известные данные;
2. По исходным данным построить гранулометрические характеристики продуктов грохочения (исходного, надрешетного и подрешетного);

3. Пользуясь гранулометрическими характеристиками, определить размер отверстий сита грохота и эффективность грохочения;
4. Определить массы всех продуктов при известной производительности по исходной руде  $Q$ .

Таблица 3

Исходные данные для задания 7

Номер варианта	Номер рисунка с гранулометрическими характеристиками продуктов	Производительность, $Q$ , т/час	Максимальная крупность руды $D_1$ , мм
1	2	500	1000
2	2	300	720
3	3	500	200
4	1	1000	100
5	2	600	100
6	1	700	1100
7	2	500	900
8	1	600	250
9	3	800	80
10	1	700	720
11	2	500	400
12	3	300	300
13	2	600	200
14	1	800	100
15	2	450	800

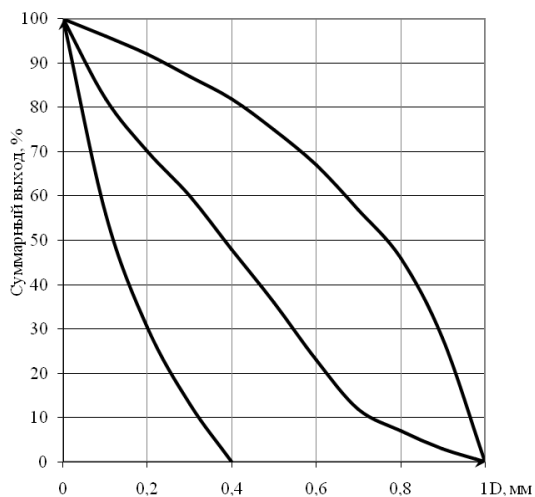


Рис. 2. Исходные данные для задания 7, варианты 1 – 3

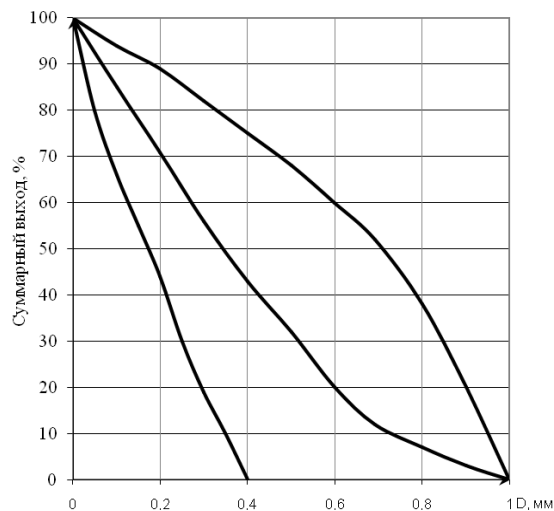


Рис. 3. Исходные данные для задания 7, варианты 4 – 6

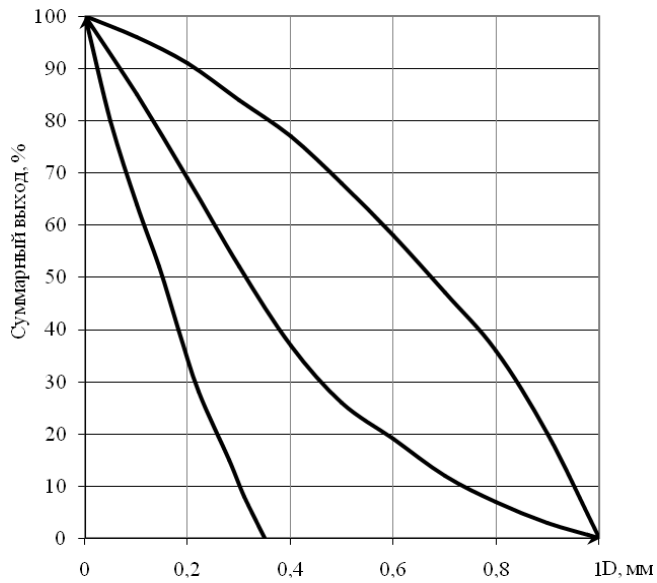


Рис. 4. Исходные данные для задания 7, варианты 7 – 9

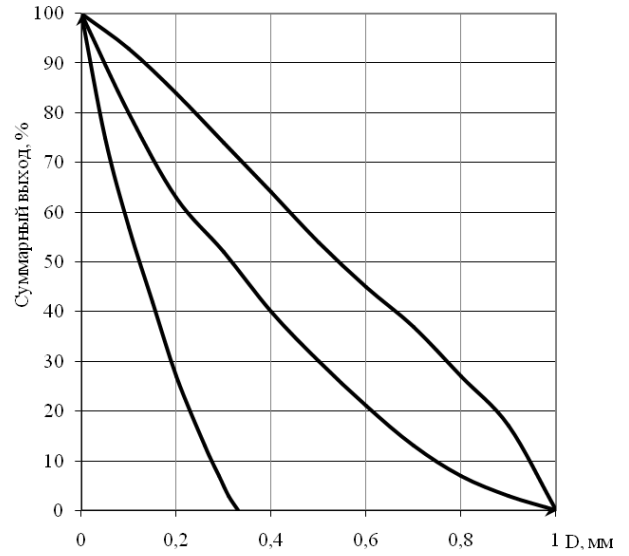


Рис. 5. Исходные данные для задания 7, варианты 10 – 12

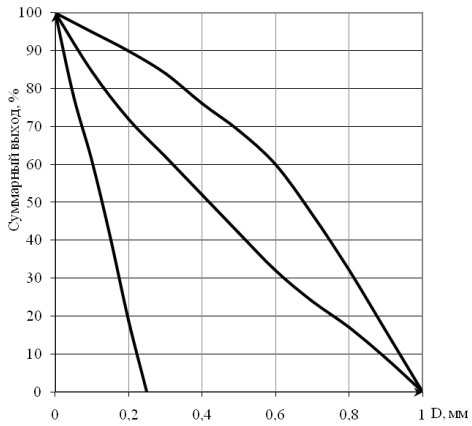


Рис. 6. Исходные данные для задания 7, варианты 13 – 15