

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет**

Кафедра обогащения полезных ископаемых

ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК

*Методические указания к учебным практикам
для студентов специальности 21.05.04*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2019**

УДК 622.7 (073)

ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК: Методические указания к учебным практикам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *В.В. Львов, Н.В. Николаева*. СПб, 2019. 39 с.

Приводятся общие требования к учебным практикам, содержание каждой практики, содержание отчета, темы индивидуальных заданий, вопросы для подготовки к зачету.

Предназначены для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Обогащение полезных ископаемых».

Научный редактор проф. *Т.Н. Александрова*

Рецензент проф. *А.В. Александров* (СПбГУПТД)

© Санкт-Петербургский
горный университет, 2019

ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК

***Методические указания к учебным практикам
для студентов специальности 21.05.04***

Сост.: *В.В. Львов, Н.В. Николаева*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
обогащения полезных ископаемых

Ответственный за выпуск *В.В. Львов*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 14.05.2019. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 2,3. Усл.кр.-отг. 2,3. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 100 экз. Заказ 433. С 165.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2

ВВЕДЕНИЕ

Практика – форма учебных занятий, обязательных для всех обучающихся. Прохождение практик студентами является важнейшей частью подготовки высококвалифицированных специалистов. Основной задачей практик является закрепление знаний, получаемых студентами в процессе обучения, изучение технологических процессов, аппаратуры, приобретение практических знаний, изучение организации производства, методов контроля и управления производством.

Способ проведения практики: выездная, стационарная.

Формы проведения практик различны в зависимости от учебного назначения и срока проведения практики. В период обучения в университете обучающиеся по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых» проходят следующие виды практик: первая учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности - первая учебная практика по специальности; вторая учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности - вторая учебная практика по специальности; третья учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности - третья учебная практика по специальности.

Учебные занятия во время практики

Во время прохождения практики для студентов организуются учебные занятия. Примерная тематика:

- история предприятия, связи с другими предприятиями, потребители готовой продукции;
- структура предприятия, снабжение его сырьем, материалами, энергией и т.п.;

- геология месторождения, характеристика сырья и готовой продукции;
- технологическая схема и схема цепи аппаратов на фабрике;
- конструкция и работа основных аппаратов (каждому студенту выдается индивидуальное задание);
- пылеулавливание, хвостовое хозяйство, охрана окружающей среды (обезвреживание стоков, водооборот и т.д.);
- система управления качеством и контроль качества продукции;
- автоматизация и механизация технологических процессов;
- перспективы развития предприятия.

Учебные занятия в период практики проводятся ведущими специалистами предприятия и руководителем практики от института.

Производственные экскурсии

Производственные экскурсии являются важнейшим звеном организации учебного процесса во время практики. Проводятся они под непосредственным руководством руководителя практики от института. Производственными экскурсиями должен быть охвачен полный цикл предприятия, на котором студенты проходят практику: горное производство (рудник, шахта и т.п.), обогатительная фабрика. Обязательными являются экскурсии во все основные цеха предприятия, хвостохранилище и вспомогательные (реагентный, ремонтный, транспортный и т.д.) цеха. Каждой экскурсии должна предшествовать лекция или беседа об экскурсионном объекте, инструктаж по технике безопасности.

Общие требования к отчету по практике

По результатам практики каждый студент индивидуально составляет письменный отчет в соответствии с рабочей программой практики. Отчет по практике является основным документом, определяющим качество прохождения практики.

К отчету предъявляются следующие требования:

- пояснительная записка выполняется на листах формата А 4;
- библиографический список составляется в алфавитном порядке; ссылки на литературные источники приводятся в квадратных скобках (например, [3, 4]). Графики, рисунки, эскизы, схемы, таблицы включаются в текстовую часть или оформляются на отдельных листах А4 (по указанию преподавателя).

Пояснительная записка нумеруется от первой до последней страницы, включая титульный лист, приложения, графический и табличный материалы. В начале работы помещается титульный лист, который не нумеруется, но учитывается в общем числе страниц. За титульным листом следуют индивидуальное задание (при наличии), аннотация, оглавление, введение, собственно текст пояснительной записки, заключение, список использованных источников, приложения.

Пояснительная записка должна содержать:

Титульный лист;

Задание;

Аннотацию;

Содержание;

Введение;

Основную часть (ее содержание приведено ниже);

Индивидуальное задание (на усмотрение руководителя практики);

Заключение;

Библиографический список;

Приложения (при необходимости).

Материал должен быть снабжён иллюстрациями и фото-снимками, сделанными в ходе прохождения практики.

Объем отчета должен содержать не менее 25-35 страниц печатного текста, включая приложения.

При оформлении отчета по практике следует руководствоваться следующими рекомендациями к оформлению пояснительной записки.

Пояснительная записка должна быть оформлена средствами текстового процессора **Microsoft Word**. Для правильного оформле-

ния текста пояснительной записки следует осуществить перечисленные ниже назначения.

1) **Включение режима автоматического переноса слов.** Перевод строки Microsoft Word делает автоматически. Для включения режима автоматического переноса последнего слова строки используется команда меню **Сервис | Язык | Расстановка переносов...** Переноса слов в заголовках не производить.

2) Страницы курсовых или квалификационных работ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номера страниц на титульном листе и на листе с заданием не проставляются, но страницы эти включаются в общую нумерацию. **Вставка номеров страниц** производится через меню **Вставка | Номера страниц**. В диалоговом окне необходимо задать место расположения номеров (внизу страницы; по центру).

3) **Установка параметров страницы.** Перед началом ввода текста следует определиться с ориентацией используемых листов бумаги (книжная или альбомная), с отступами от границ листа (полями). Для этого служит команда **Параметры страницы...** из меню **Файл**. Параметры устанавливаются в диалоговом окне. Печать должна быть односторонней, ориентация, в основном, книжная. Поля: верхнее, нижнее и правое по 2,5 см, левое 3,0 см; колонтитулы: от края до колонтитула верхнего 1,25 см; нижнего 1,6 см; переплет 0 см.

4) **Установка отступов.** При форматировании документа необходимо установить параметры абзацев. **Форматирование абзаца** производится через меню **Формат | Абзац**. Абзацный отступ (отступ первой строки) должен быть равен 1,25 см.

5) **Выравнивание текста.** Выравнивание строк текста в абзаце в общем случае должно быть по ширине, а выравнивание строк заголовков - по центру символического поля.

6) Microsoft Word позволяет устанавливать различные **межстрочные интервалы**, т.е. расстояния между строками. В пояснительной записке межстрочный интервал должен быть **полуторным**, в заголовке между названиями разделов и подразделов - **одинарным**. Командой **Формат | Абзац** также следует установить **запрет висячих строк**.

7) **Шрифтовое оформление текста.** Шрифт следует использовать **Times New Roman**, по начертанию – обычный, для заголовков – полужирный, прописными буквами, размер 12 пт. В случае заголовка, занимающего три строки и более, размер шрифта 11 пт. Размер шрифта колонтитула 10 пт. (например, номеров страниц).

8) Части, разделы и пр. имеют **нумерацию арабскими цифрами**. Система нумерации должна быть сквозной, например, 1; 1.1; 1.1.1; 1.1.2; 1.1.3; 1.2; 1.3; 1.3.1; 1.3.2 и т.д. Если раздел (подраздел) имеет только один пункт, то этот пункт не нумеруют. Заголовки, начиная с четвертого уровня, не нумеруют и в СОДЕРЖАНИЕ не включают. В пояснительной записке заголовков четвертого уровня выполняют строчными буквами (первая буква – прописная), полужирным курсивом (рис. 1.1). Наименования частей, разделов должны быть как можно более краткими. Если заголовок содержит несколько предложений, но занимает одну строку, то каждое предложение завершают точкой, исключая последнее; если же каждое предложение заголовка занимает отдельную строку, точки не ставят нигде.

9) Средствами Microsoft Word следует создать **СОДЕРЖАНИЕ** (см. п.1.4).

10) **Аннотацию** выполняют на русском и иностранном языке (английском, французском, немецком) на отдельном листе. Полный объем текста аннотации - до страницы. Аннотация содержит краткое изложение тематики работы, её актуальности, перечень основных проектных решений и данные об их эффективности. Указывают объём пояснительной записки (в страницах), количество таблиц, иллюстраций и приложений. Пример выполнения аннотации дан на рис. 1.2. Лист с аннотацией имеет номер «3» (номера страниц представляют, начиная с этого листа), его располагают после листа с заданием.

11) Форма титульного листа типовая. Задание выдается преподавателем в первый день практики

12) **СОДЕРЖАНИЕ** выполняется командой **Вставка | Оглавление и указатели | Оглавление (из шаблона; далее следует указать требуемое количество уровней, выбрать заполнитель**). Размер шрифта в СОДЕРЖАНИИ 10 пт.

13) Иллюстрации, занимающие отдельную страницу, размещаются на странице, следующей за первой ссылкой на данную иллюстрацию. Небольшие иллюстрации размещаются после первой ссылки в тексте работы на данную иллюстрацию. Каждая иллюстрация должна иметь наименование. Под каждой иллюстрацией размещается подпись, поясняющая содержание иллюстрации. Все иллюстрации, если их в работе более одной, нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами (ГОСТ 2.105-79). Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, Рис. 1.1, Рис. 1.2 и т.д. Ссылки на иллюстрации даются, например, так: «На рис. 6.1 приведена блок-схема алгоритма 4 решения задачи с представлением промежуточных результатов»; или так: «При решении задачи с представлением промежуточных результатов используется блок-схема алгоритма 4 (рис. 6.1)». Подпись под рисунком должна быть краткой, точной и понятной. Ее содержание должно соответствовать тексту (но не повторять его) и изображению. Не рекомендуется в подписи под рисунком использовать указания на вид изображения (график, диаграмма, фотография, схема, чертеж, внешний вид и т.п.), так как это, как правило, и так понятно из приведенной иллюстрации. Подписи набирают по центру шрифтом Times New Roman, начертание обычное, размер 10 пт. Надписи составного рисунка (*a*, *b*, *v*, ...) проставляются слева от рисунка в его верхней части (рис. 1.5). Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом «смотри»; например, «см. рис. 6.1».

14) На рисунке латинские символы должны быть набраны курсивом, а цифры, функции, греческие буквы и другие символы должны иметь начертание обычное. Слова начинаются с прописной буквы. Текст в рисунке выполняется шрифтом Times New Roman, размер шрифта 10 пт. Вспомогательные линии должны быть тоньше основных линий. Позиции рисунка нумеруют, начиная с левого нижнего угла, по часовой стрелке.

15) На рисунке и в тексте латинские символы должны быть набраны курсивом, а цифры, функции, греческие буквы и другие символы должны иметь начертание обычное. Слова начинаются с прописной буквы.

16) Текст в рисунке выполняется шрифтом Times New Roman, размер шрифта 10 пт. Вспомогательные линии должны быть тоньше основных линий. Позиции рисунка нумеруют, начиная с левого нижнего угла, по часовой стрелке.

17) Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицу располагают в непосредственной близости после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки, например: «Среднее содержание ильменорутила достигает максимального значения в миланократовых гранитах (табл. 5.1)...» или «В табл. 5.1 указаны...». Таблица должна иметь номер (по правому краю таблицы, курсивом, размер шрифта 10 пунктов) и заголовок. Таблицы нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

18) Если таблицу невозможно разместить на одном листе, то ее делят на части. При этом головки второй и последующих частей или полностью повторяются, или указывается только нумерация граф. В этом случае нумерация граф обязательно дается и в строке, следующей за головкой первой части (рис. 1.12). При любом способе оформления составной таблицы слово «Таблица», ее порядковый номер и заголовок указывают один раз. Над последующими частями пишут в правой части слово «Продолжение» и номер таблицы, например: «Продолжение табл. 1.4».

19) Введенный в таблицу текст необходимо отформатировать: шрифт Times New Roman, начертание обычное, размер 10 пт. Линейки в таблице должны быть сделаны автоматически. Каждый блок информации необходимо вводить с нового абзаца, т.е. нельзя набирать все данные в одной строке.

20) Для вставки в документ Word формул и символов следует пользоваться приложением **Редактор формул**. Размер (в пунктах) символов формулы: обычный - 12, крупный индекс - 7, мелкий индекс - 5, крупный символ - 18, мелкий символ - 12. Латинские буквы набирать курсивом; греческие буквы – всегда прямые; у функций, русских, греческих букв, цифр и химических символов, критериев подобия начертание должно быть обычным. Формулы могут располагаться непосредственно в предложении. Формула, на кото-

рую есть ссылки в тексте, должна занимать отдельную строку и сопровождаться порядковым номером (размер номера формулы 12 пт.; нумерацию формул производить по разделам). В этом случае формула располагается на расстоянии абзацного отступа от левой границы символического поля документа, а номер формулы ставится справа. Пространство от формулы до ее номера заполняется при помощи клавиши <Tab> (табуляция).

21) **Ссылки** являются порядковыми номерами литературных источников из приводимого в пояснительной записке библиографического списка. Номера литературных источников заключаются в квадратные скобки. Например: «В физике известна функция $M(u, h)$, определяющая так называемое число Маха, зависящее от скорости самолета u и от высоты полета h [32].»

22) Библиографический список составляется в алфавитном порядке, шрифт Times New Roman, размер 10 пунктов, начертание обычное. Фамилия и инициалы автора выделяются курсивом.

Отчеты по проверяются руководителем практики, и студент защищает данный отчет с выставлением оценки.

1. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - ПЕРВАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

1.1. Цель и задачи практики, ее содержание и порядок проведения

Первая учебная практика студентов специальности 21.05.04 «Обогащение полезных ископаемых» проводится после I курса теоретического обучения в форме групповых экскурсий по предприятию под руководством преподавателя кафедры обогащения полезных ископаемых. Практика проводится на базе курсов «Введение в специальность», «История обогащения полезных ископаемых». Ба-

зовым предприятием является АО «Апатит» (г. Кировск Мурманской области).

Практика служит основой для изучения специальных курсов по обогащению полезных ископаемых и ряду других горных дисциплин.

Студенты на первой учебной практике по специальности:

- получают сведения о географическом положении предприятия, об истории его развития;
- знакомятся с геологией месторождения полезных ископаемых и вещественным составом руд (минералогическим, химическим и т.д.);
- получают общее представление о горных работах и знакомятся с основным горным оборудованием;
- изучают работу обогатительных фабрик, их технологический режим, основное и вспомогательное оборудование, основные и вспомогательные процессы;

Полученные во время практики сведения студенты оформляют в виде отчета по базовому предприятию (фабрики АНОФ-2, АНОФ-3), приводя необходимый иллюстративный материал (схемы, рисунки, эскизы и пр.). Дифференцированный зачет проставляется по результатам собеседования и проверки отчета.

1.2. Структура практики

Вся программа практики была разбита на три блока:

- **Подготовительный этап**, в котором сообщается перечень формируемых компетенций:

ОПК-4 - готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ПК-1 - владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ПК2 - владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;

ПК-3 - владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-6 - использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов;

ПК-10 - владение законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

ПК-15 - умение изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-18 - владение навыками организации научно-исследовательских работ.

А также инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и правил внутреннего распорядка; изучение литературы, методических пособий и рекомендаций: установочные занятия, составление плана работы.

- **Основной этап**, который состоял из двух частей:

а) выездной в АО «Апатит» г. Кировск Мурманской области. Знакомство с производством, технологическими процессами, оборудованием, внутренним трудовым распорядком, организационными, режимными условиями; изучение организационно-управленческой структуры профильных предприятий АО «Апатит»:

- Кировский рудник;

- Центральный рудник (Восточный рудник);

- Апатито-нефелиновая фабрика №2 (АНОФ-2);

- Апатито-нефелиновая фабрика №3 (АНОФ-3).

б) Сбор данных, материалов на объектах, изучение основных направлений производственно-хозяйственной и иной деятельности,

изучение основных показателей деятельности предприятия АО «Апатит». Работа над индивидуальным заданием.

- **Заключительный этап**, включавший систематизацию, обработку графических и текстовых материалов, анализ полученной информации. Подготовку отчета по практике. Защита отчета – дифференцированный зачет.

1.3. Содержание отчета по практике

Первая учебная практика по специальности для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Обогащение полезных ископаемых» проводится после I курса теоретического обучения. Форма проведения практики – дискретно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики.

Местом проведения стационарной практики является специализированные аудитории кафедры обогащения полезных ископаемых Горного университета. Местом проведения выездной практики являются промышленные объекты АО «Апатит».

Практика служит основой для изучения специальных курсов по обогащению полезных ископаемых и ряду других горных дисциплин.

Студенты на первой учебной практике по специальности:

- получают сведения о географическом положении предприятия, об истории его развития;
- знакомятся с геологией месторождения полезных ископаемых и вещественным составом руд (минералогическим, химическим и т.д.);
- получают общее представление о горных работах и знакомятся с основным горным оборудованием;
- изучают работу обогатительных фабрик, их технологический режим, основное и вспомогательное оборудование, основные и вспомогательные процессы.

Полученные во время практики сведения студенты оформляют в виде отчета. Дифференцированный зачет проставляется по результатам собеседования и проверки отчета.

Введение. История предприятия, связи с другими предприятиями, потребители готовой продукции. Структура предприятия, снабжение его сырьем, материалами, энергией. Географическое положение предприятия. Полезные ископаемые, добываемые и обогащаемые на предприятии и их дальнейшее использование. Требования к готовой продукции. Потребители готовой продукции. Перечень цехов предприятия. Способы транспортировки концентратов к потребителям.

Геология и минералогия месторождения. Генезис месторождения. Форма рудного тела. Типы и характеристика руд. Минералы, слагающие горные породы.

Горная часть. Открытые работы. Характеристика рудника. Организация горных работ. Способы отбойки, погрузки, транспорта руды. Основное оборудование, применяемое при добыче руды, его характеристики. Подземные работы. Основные горные выработки. Надземные сооружения рудника.

Обогатительные фабрики. Характеристики фабрик. Основные цеха.

Цех дробления. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Компоновка оборудования. Характеристики основного оборудования. Эскизы и описание устройства и работы дробилок, грохотов, питателей, бункеров. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Отделение измельчения и классификации. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Характеристика основного оборудования. Компоновка оборудования. Эскизы и описание устройства и принципа действия мельниц и гидроциклонов. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Отделение флотации. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Применяемые флотореагенты и их расходы. Характеристики флотомашин. Компоновка оборудования. Эскизы и описание устройства и принципа действия флотомашин. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Реагентное хозяйство. Приготовление реагентов. Применяемое оборудование. Подача реагентов на флотацию.

Отделение сгущения, фильтрации, сушки и погрузки готового концентрата. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Характеристика основного оборудования. Эскизы, устройство и принцип действия сгустителей, вакуум-фильтров, сушильных барабанов. Хранение и погрузка концентрата. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Хвостовое хозяйство. Транспорт хвостов. Хранение хвостов. Хвостохранилище. Намыв дамб. Обратная вода.

Общие данные. Основные технологические показатели. Структура фабрики. Перспективы развития. Охрана труда. Техника безопасности, производственная санитария, противопожарная защита, экология.

Индивидуальное задание. Во время прохождения практики, каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание, связанное с тематикой проходимой практики. Индивидуальное задание выдается обучающемуся руководителем практики (Приложение А).

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

Типовые контрольные вопросы для подготовки к дифференцируемому зачету представлены в Приложении Б.

2. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - ВТОРАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

2.1. Цель и задачи практики, порядок и место ее проведения

Целью и задачами учебной практики является закрепление знаний, полученных в ходе прохождения теоретического обучения;

получение новых знаний необходимых для успешного освоение ряда последующих дисциплин; формирование необходимых компетенций (ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-15, ПК-18) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Обогащение полезных ископаемых» (уровень специалитет), утвержденных приказом Минобрнауки России № 1298 от 17 октября 2016 г.

Способ проведения практики – выездная и стационарная.

Форма проведения практики – дискретно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики.

Вторая учебная практика для студентов специальности «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых» проводится на профильных предприятиях Санкт-Петербурга и Ленинградской области, осуществляющие деятельность, соответствующую области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников, установленным ФГОС ВО. Практики проводятся в соответствии с заключаемыми договорами между Горным университетом и профильными организациями и письмами-разрешениями на проведение производственных экскурсий.

Местом проведения стационарной практики являются специализированные лаборатории кафедры обогащения полезных ископаемых Горного университета.

Если во время первой учебной практики обучающиеся ознакомились с обогащением горно-химического сырья и подробно с одним из основных методов обогащения флотационным, то во время второй учебной практики обучающиеся знакомятся с применением обогатительных процессов для переработки и утилизации всевозможных отходов (техногенных, коммунальных, как твердых, так и жидких, и т.п.), что особенно актуально в условиях мегаполиса. Кроме того, обучающиеся знакомятся с работой дробильно-сортировальных заводов, производящих щебень и другие строительные материалы. Также обучающиеся знакомятся с практикой работ современных профильных научно-исследовательских и проектных организаций.

Базой для этой практики являются такие предприятия как: завод по переработке твердых бытовых отходов МПБО–2 (пос. Янино, Ленинградская обл.), «Центральная станция аэрации» (г. С. Петербург), Юго-Западные очистные сооружения (Ленинградская обл.), ОАО НПК «Механобр – техника» (г. С. Петербург), «ЗАО Механобр – Инжиниринг» (г. С. Петербург), ООО «Гипроникель» (г. С. Петербург), ЗАО «Полиметалл Инжиниринг» (г. С. Петербург), ЗАО группа компаний "КераМир" (Ленобласть), Каменногорское карьероуправление г. Каменногорск (Ленинградская обл.) и др. Также базой для проведения практики является специализированные лаборатории кафедры обогащения полезных ископаемых Горного университета.

Базы практики могут изменяться в зависимости от современного состояния и потребностей отрасли.

Полученные во время практики сведения студенты оформляют в виде отчета по базовым предприятиям, приводя необходимый иллюстративный материал (схемы, рисунки, эскизы и пр.) Дифференцированный зачет проставляется по результатам собеседования и проверки отчета.

Обязательным элементом прохождения практике является инструктаж по технике безопасности.

2.2. Структура и содержание практики

Общий объём практики составляет 9 зачетных единиц - что составляет 324 ак. часа, 6 недель, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Практика содержит три этапа:

Подготовительный этап, в котором сообщается перечень формируемых компетенций:

ОПК-4 - готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ПК-1 - владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ПК-2 - владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;

ПК-3 - владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-6 - использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов;

ПК-10 - владение законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

ПК-15 - умение изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-18 - владение навыками организации научно-исследовательских работ.

А также инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и правил внутреннего распорядка, изучение литературы, методических пособий и рекомендаций и др.

Основной этап, включающий знакомство с производством, технологическими процессами, оборудованием, внутренним трудовым распорядком, организационными, режимными условиями, изучение организационно-управленческой структуры профильных предприятий Санкт-Петербурга и Ленинградской области; сбор данных, материалов на объектах, изучение основных направлений производственно-хозяйственной и иной деятельности, изучение основных показателей деятельности предприятия; получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности с ис-

пользованием учебного оборудования по изучению методик исследования обогатимости минерального и техногенного сырья.

Заключительный этап, включающий схематизацию целевой информации, обработку и анализ полученной информации; обработка собранных графических и текстовых материалов; подготовка оформления и защиту отчета по практике.

2.3 Содержание отчета по практике

2.3.1 Предприятия по переработке твердых коммунальных отходов

Введение. Классификация твердых бытовых отходов (ТБО). Основные способы утилизации отходов – захоронение и переработка. Недостатки захоронения. Основные способы переработки: термическая обработка (сжигание); биотермическая аэробная ферментация (получение удобрений, биотоплива, топлива и др.); анаэробная ферментация (получение биогаза); сортировка (извлечение ценных компонентов и фракций отходов для вторичного использования); комплексная переработка (комбинация различных методов: ферментация-сортировка, ферментация-сортировка-термообработка, и др.).

Завод МПБО – 2. Схемы переработки ТБО. Первая очередь завода, вторая очередь. Основные линии и производимые на них продукты. Получение компоста, получение почвогрунта из компоста. Получаемые продукты и их использование: компост, металлолом, макулатура, стеклобой, текстиль, пластиковые бутылки и др.

Схема цепи аппаратов производства. Описание работы основных аппаратов.

Перспективы развития и расширения производств по переработке твердых коммунальных отходов.

2.3.2 Предприятия по очистке сточных вод

Краткая история предприятия. Современное состояние очистки сточных вод от бытовых и промышленных загрязнений. Технологическая схема переработки, схема цепи аппаратов. Описание схемы переработки. Сбор сточных вод. Механическая очистка. Хи-

мическая и биологическая очистка. Сгущение. Методы окончательного обеззараживания. Методы контроля качества очищенной воды. Описание принципа действия основных аппаратов. Особенности очистки сточных вод.

2.3.3 Современные профильные научно-исследовательские и проектные организации

ОАО НПК «Механобр – техника». История предприятия. Концепция и профиль деятельности предприятия. Основная продукция, разработанная организацией. Современные дробилки. Дробилка КИД: принцип действия, особенности конструкции, эскизы, область применения, преимущества и недостатки. Виброщечковые дробилки: особенности конструкции, конструкции, эскизы, область применения, преимущества. Другие виды дробилок. Грохоты. Вибрационная техника. Сепараторы. Перспективы развития предприятия.

«ЗАО Механобр – Инжиниринг». История предприятия и профиль деятельности. Лаборатории. Рудоподготовка. Флотация. Гравитационное обогащение. Оборудование лабораторий. Описание принципа действия лабораторного оборудования.

ООО «Гипроникель». История предприятия. Область деятельности. Лаборатории. Лаборатории гидрометаллургии и пирометаллургии. Оборудование лабораторий. Описание принципа действия лабораторного и полупромышленного оборудования. Проектное отделение.

ЗАО «Полиметалл Инжиниринг». История предприятия. Профиль деятельности. Лаборатории. Лаборатории гидрометаллургии и пирометаллургии. Оборудование лабораторий. Описание принципа действия лабораторного и полупромышленного оборудования. Проектное отделение.

Научно-производственное объединение «РИВС». История предприятия. Профиль деятельности. Лаборатории. Оборудование лабораторий. Описание принципа действия лабораторного и полупромышленного оборудования. Продукция, изготавливаемая предприятием. Проектное отделение.

2.3.4 Современные предприятия по производству стройматериалов

Каменногорское карьероуправление. Производство щебня. Щебень и его использование в качестве строительного материала. Виды щебня. Виды готовой продукции. Основные характеристики щебня. Технологическая схема производства щебня. Схема цепи аппаратов. Описание работы основных аппаратов.

Другие материалы производимые на основе гранита. Гранитные блоки. Гранитная плитка.

ЗАО группа компаний "КераМир". Производство керамической плитки. Виды керамической плитки. Технологическая схема производства плитки. Сырье для производства плитки. Основные технологические операции по производству плитки.

2.3.5 Получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности с использованием учебного оборудования по изучению методик исследования обогатимости минерального и техногенного сырья производится на базе специализированных лабораторий кафедры обогащения полезных ископаемых Горного университета.

В ходе прохождения этого этапа практики, обучающиеся знакомятся с методиками пробоподготовки и пробоотборки различных видов сырья. Методами исследования дробимости, измельчаемости, обогатимости различных видов сырья.

2.4 Индивидуальное задание

Во время прохождения практики, каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание, связанное с тематикой проходимой практики. Индивидуальное задание выдается обучающемуся руководителем практики.

Примеры индивидуальных заданий.

1. Конусная инерционная дробилка. История появления. Элементы теории. Область применения. Преимущества и недостатки. Описание принципа действия (с эскизом).

2. Виброшековая дробилка. История появления. Элементы теории. Область применения. Преимущества и недостатки. Описание принципа действия (с эскизом).

3. Пресс-валковая дробилка. История появления. Элементы теории. Область применения. Преимущества и недостатки. Описание принципа действия (с эскизом).

Вопросы к дифференцированному зачету представлены в приложении В.

3. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - ТРЕТЬЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

3.1. Цель и задачи практики, ее содержание и порядок проведения

Третья учебно-ознакомительная практика студентов специальности 21.05.04 «Обогащение полезных ископаемых» проводится после III курса теоретического обучения в форме групповых экскурсий по предприятию под руководством преподавателя кафедры обогащения полезных ископаемых. Практика проводится на базе курса «Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)». Базовым предприятием является ОАО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат» г. Ковдор Мурманской области.

Практика служит основой для изучения специальных курсов по обогащению полезных ископаемых и ряду других горных дисциплин.

Студенты на третьей учебно-ознакомительной практике:

- получают сведения о географическом положении предприятия, об истории его развития;
- знакомятся с геологией месторождения полезных ископаемых и вещественным составом руд (минералогическим, химическим и т.д.);
- получают общее представление о горных работах и знакомятся с основным горным оборудованием;
- изучают работу обогатительных фабрик, их технологический режим, основное и вспомогательное оборудование, основные и вспомогательные процессы;

Полученные во время практики сведения студенты оформляют в виде отчета по базовому предприятию (Ковдорский ГОК), приводя необходимый иллюстративный материал (схемы, рисунки, эскизы и пр.). Дифференцированный зачет проставляется по результатам собеседования и проверки отчета.

3.2. Структура практики

Вся программа практики была разбита на три блока:

- Подготовительный этап, в котором сообщается перечень формируемых компетенций:

ОПК-4 - готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ПК-1 - владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ПК2 - владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;

ПК-3 - владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-6 - использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов;

ПК-10 - владение законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

ПК-15 - умение изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-18 - владение навыками организации научно-исследовательских работ.

А также инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и правил внутреннего распорядка, изучение литературы, методических пособий и рекомендаций и др.

распорядка; изучение литературы, методических пособий и рекомендаций: установочные занятия.

- Основной, который состоял из двух частей:

а) выездной в ОАО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат» г. Ковдор Мурманской области с посещением следующих промышленных объектов:

- Железорудный передел обогатительного комплекса (далее – МОФ)

- Апатит-бадделеитовый передел обогатительного комплекса (далее – АБОФ)

- Рудник «Железный»

б) Получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, в рамках которой было произведено изучение технологий сепарации минерального сырья с применением методов математической статистики и планирования экспериментов.

3.3. Содержание отчета по практике

Введение. История предприятия, связи с другими предприятиями, потребители готовой продукции. Структура предприятия, снабжение его сырьем, материалами, энергией. Географическое положение предприятия. Полезные ископаемые, добываемые и обогащаемые на предприятии и их дальнейшее использование. Требования к готовой продукции. Потребители готовой продукции. Перечень цехов предприятия. Способы транспортировки концентратов к потребителям.

Геология и минералогия месторождения. Генезис месторождения. Форма рудного тела. Типы и характеристика руд. Минералы, слагающие горные породы.

Горная часть. Открытые работы. Характеристика рудника. Организация горных работ. Способы отбойки, погрузки, транспорта руды. Основное оборудование, применяемое при добыче руды, его характеристики. Подземные работы. Основные горные выработки. Надземные сооружения рудника.

Обогатительные фабрики. Характеристики фабрик. Основные цеха.

Цех дробления. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Компоновка оборудования. Характеристики основного оборудования. Эскизы и описание устройства и работы дробилок, грохотов, питателей, бункеров. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

МОФ:

Отделение измельчения и классификации. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Характеристика основного оборудования. Компоновка оборудования. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Отделение флотации. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Применяемые флотореагенты и их расходы. Характеристики флотомашин. Компоновка оборудования. Эскизы и описание устройства и принципа действия флотомашин. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Отделение магнитного обогащения. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Применяемые магнитные сепараторы и их

характеристики. Компоновка оборудования. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Отделение сгущения, фильтрации, сушки и погрузки готового концентрата. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Характеристика основного оборудования. Хранение и погрузка концентрата. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

АБОФ:

Отделение измельчения и классификации. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Характеристика основного оборудования. Компоновка оборудования. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Отделение флотации. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Применяемые флотореагенты и их расходы. Характеристики флотомашин. Компоновка оборудования. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Реагентное хозяйство. Приготовление реагентов. Применяемое оборудование. Подача реагентов на флотацию.

Отделение гравитационного обогащения. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Применяемые концентрационные столы, винтовые сепараторы и др оборудование и их характеристики. Компоновка оборудования. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Отделение сгущения, фильтрации, сушки и погрузки готового концентрата. Технологическая схема, схема цепи аппаратов. Характеристика основного оборудования. Хранение и погрузка концентрата. Контроль работы и управление основным технологическим оборудованием.

Хвостовое хозяйство. Транспорт хвостов. Хранение хвостов. Хвостохранилище. Намыв дамб. Обратная вода.

Общие данные. Основные технологические, экономические и товарные показатели. Структура фабрики. Перспективы развития. Охрана труда. Техника безопасности, производственная санитария, противопожарная защита.

Вопросы для дифференцированного зачета представлены в приложении Г.

Рекомендуемый библиографический список

1. *Абрамов, А.А.* Флотационные методы обогащения: Учебник [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2016. — 595 с.

2. *Авдохин В.М.* Основы обогащения полезных ископаемых. Том 1. Обогащительные процессы: Учебник. – 4-е изд. – 2018, 420 стр.

3. *Авдохин В.М.* Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2. Технология обогащения: Учебник. – 4-е изд. – 2017, 312 стр.

4. *Авдохин В.М.* Основы обогащения полезных ископаемых. Том 1. Обогащительные процессы: Учебник. – 3-е изд. – 2014.

5. *Авдохин В.М.* Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2. Технология переработки и обогащения полезных ископаемых: Учебник. – 3-е изд – 2014.

6. *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.

7. *Андреев Е.Е., Тихонов О.Н.* Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: учебник. - СПб.: [Б. и.], 2007. - 439 с.

8. *Верхотуров М.В.* Гравитационные методы обогащения [Электронный ресурс]: учебник для вузов - М.: МАКС Пресс, 2006. – 352 с.

9. *Кармазин В.В.* Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учеб. / В.В. Кармазин, В.И. Кармазин. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2005. — 669 с..

10. *Кармазин В.В.* Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Т. 1. Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых. - М. : Горная книга, 2017. – 672 с., и пред. издания 2012, 2005.

11. *Клейн, М.С.* Опробование и контроль технологических процессов обогащения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.С. Клейн, Т.Е. Вахонина. — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 132 с.

12. *Кравец Б.Н.* Специальные и комбинированные методы обогащения : Учеб. Для вузов. – М. : Недра, 1986. – 304 с.

13. Обогащение полезных ископаемых: учеб. пособие [Электронный ресурс]: / К.И. Лукина, В. П. Якушкин, А. Н. Муклакова. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 224 с. — (Высшее образование: Специалитет).

14. Технология отходов: Учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 352 с.:

15. Технология твердых бытовых отходов: Учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; НП "Уником Сервис". - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 400 с.

16. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: метод. указания по выполнению лаб. работ для студентов дневной формы обучения спец. 130405 / сост.: Е. Е. Андреев, В. В. Захваткин, В. В. Львов. - СПб.: Горн. ун-т, 2012. - 59 с.

17. Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы / Под ред. О.С.Богданова, В.А.Олевского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1982. - 366 с.

18. Справочник по обогащению руд. Обогащительные фабрики / Гл. ред. О.С.Богданов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1984. - 358 с.

19. Справочник по обогащению руд. Основные процессы / Под ред. О.С.Богданова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1983. - 381 с.

20. Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика / Под ред. О.С.Богданова, В.И.Ревнивцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1983. - 376 с.2

21. *Чуянов Г.Г.* Машинист обогатительных машин для руд черных и цветных металлов. М.: Недра, 1983.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Темы индивидуальных заданий по первой учебной практике по специальности

Номер варианта	Тема	Рекомендуемая литература
Машины и механизмы для рудоподготовки		
1	Щековая дробилка с простым качанием щеки ЩДП-15x21	[2 с. 92-100; 7 с.14-28; 17 с. 97-99; 21 с. 19-20]
2	Щековая дробилка со сложным движением щеки	[2 с. 92-94; 7 с.14-18; 17 с. 95-97, 21 с. 19-20]
3	Конусная дробилка крупного дробления ККД-1500x180	[2 с. 102-111; 7 с. 31-39; 17 с. 107-110; 21 с. 19-21]
4	Конусная дробилка для среднего дробления КСД-2200Т	[2 с. 102-107; 7 с.40-49; 17 с. 116-119; 21 с. 19-21, 23-24]
5	Конусная дробилка для мелкого дробления КМД-3000Т	[2 с. 103-107, 7 с.40-49, 17 с. 123-125, 21 с. 19-21, 23-24]
6	Грохот инерционный тяжелого типа ГИТ-51	[2 с. 52-56; 7 с.198-199; 17 с. 36-43; 21 с. 32-37, 23-24]
7	Грохот инерционный легкого типа ГИЛ-43	[2 с. 52-56, 7 с.198-199, 21 с. 32-37]
8	Спиральный классификатор	[2 с.78-80; 7 с. 222-224; 17 с. 165-168; 21 с. 48-49, 23-24]
9	Гидроциклон	[2 с.80-83, 7 с. 212-219, 17 с. 36-43, 21 с. 53-56, 60-63]
10	Мельница шаровая с центральной разгрузкой	[2 с. 135; 7 с. 78-83; 17 с. 219, 230-231; 21 с. 37-41, 44-47]

11	Мельница шаровая с разгрузкой через решетку	[2 с. 133-135; 7 с. 83-84; 17 с. 215, 219, 230-231; 21 с. 37-41, 44-47]
Флотационные машины и механизмы		
12	Флотационная машина “Механобр”	[1 с. 550-552; 19 с. 246-292, 294-295; 21 с. 108-109, 120-128]
13	Флотационная пневматическая машина ФПМ-6,3	[19 с. 246-292, 306-307; 21 с. 108-109, 120-128]
14	Флотационная машина БУТ	[1 с. 554-556]
15	Флотационная машина Вемко	[1 с. 556-558]
Оборудование для обезвоживания		
16	Радиальный сгуститель с радиальным приводом	[20 с. 77-83, 84-96; 21 с. 129-132, 142-143;]
17	Радиальный сгуститель с периферическим приводом	[20 с. 77-96; 21 с. 129-132, 142-143;]
18	Пластинчатый сгуститель	[20 с. 89-96]
19	Осадительная центрифуга	[21 с. 140-142, 146-147;]
20	Барабанный вакуум-фильтр с наружной фильтрующей поверхностью	[20 с. 96-100; 21 с. 132-134, 143; 145-147]
21	Дисковый вакуум-фильтр	[20 с. 96-98, 100-102; 21 с. 134-136, 145-147]
22	Фильтрующая центрифуга	[21 с. 140]
23	Барабанная сушилка	[21 с. 148-151, 156-159]
24	Сушилка кипящего слоя	[21 с. 151-152, 155-159]
Оборудование для пылеулавливания		
25	Центробежные	[21 с. 159-162, 167,

	пылеулавливатели	170-174]
26	Рукавный фильтр	[21 с.159-164, 170-174]
27	Электрофильтр	[21 с.159-164, 170-174]
28	Мокрый пылеулавливатель	[21, с.165-168, 170-174]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Типовые контрольные вопросы к дифференциальному зачету по первой учебной практике по специальности:

1. Что такое полезное ископаемое?
2. Что такое обогащение полезных ископаемых?
3. Какие виды полезных ископаемых Вы знаете?
4. Какие виды твердых полезных ископаемых Вы знаете?
5. Для чего используют полезные ископаемые?
6. Каково значение обогащения полезных ископаемых?
7. Какие основные опасные факторы на горных предприятиях?
8. Какие вредные факторы на горных предприятиях?
9. Перечислите основные методы обогащения полезных ископаемых.
10. Укажите, какие физико-химические свойства разделяемых частиц лежат в основе основных методов обогащения.
11. Что такое сродок минералов?
12. Что такое рудоподготовительные операции?
13. Для чего нужны рудоподготовительные операции?
14. Какие продукты получаются в ходе обогащения полезных ископаемых?
15. Что такое концентрат?
16. Что такое хвосты?
17. Что такое промпродукт?
18. Что такое технологические показатели обогащения?
19. Что такое технологический показатель выход?
20. Что такое технологический показатель содержание?
21. Что такое технологический показатель извлечение?
22. Чему равна сумма всех выходов продуктов обогащения?
23. Какие операции рудоподготовки Вы знаете?
24. Зачем нужны операции рудоподготовки?
25. Что такое дробление?
26. Чем дробление отличается от измельчения?
27. Что такое крупное, среднее и мелкое дробление?
28. Какие основные виды дробилок существуют?
29. Какие виды конусных дробилок Вы знаете?
30. Опишите принцип действия конусной дробилки крупного дробления.

31. Опишите принцип действия конусной дробилки мелкого дробления.

32. «Расшифруйте» КСД 2200.

33. Что такое измельчение?

34. Какие виды мельниц Вы знаете?

35. Опишите принцип работы шаровой мельницы.

36. Чем шаровая мельница с решеткой отличается от шаровой мельницы с центральной разгрузкой?

37. Что такое мельница самоизмельчения?

38. Что такое грохочение?

39. Для чего используют операции грохочения?

40. Опишите принцип действия инерционного грохота.

41. Опишите принцип действия самобалансного грохота.

42. Что такое классификация?

43. Для чего чаще всего применяется гидравлическая классификация на обогатительной фабрике?

44. Укажите основные классифицирующие аппараты.

45. Опишите принцип действия гидроциклона.

46. В чем преимущества грохота по сравнению с гидроциклоном?

47. Что такое флотационное обогащение?

48. В чем преимущества и недостатки флотационного обогащения?

49. Для каких видов полезных ископаемых используют флотацию?

50. Какие существуют основные виды флотационных машин?

51. Опишите принцип действия основных видов флотационных машин.

52. Какие известны флотационные реагенты?

53. Для чего нужны реагенты собиратели?

54. Какие Вы знаете виды флотационных реагентов собирателей?

55. Какие флотационные реагенты используются при флотации апатитовых руд?

56. Для чего используется апатитовый концентрат?

57. Как получают нефелиновый концентрат?

58. Для чего используется нефелиновый концентрат?

59. Опишите технологическую схему АНОФ2.

60. Опишите технологическую схему АНОФ3.

61. Какое содержание P_2O_5 в стандартном апатитовом концентрате?

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Типовые контрольные вопросы к дифференциальному зачету по второй учебной практике по специальности:

1. Какие основные опасные факторы на горных предприятиях?
2. Какие вредные факторы на горных предприятиях?
3. Что может привести к травме?
4. Какой вред наносят обогатительные фабрики окружающей среде?
5. Для чего нужно обогащение полезных ископаемых?
6. Что такое обогащение полезных ископаемых?
7. В чем значение обогащения полезных ископаемых?
8. Какие основные методы обогащения твердых полезных ископаемых известны?
9. Какие физико-химические свойства разделяемых частиц лежат в основе основных методов обогащения?
10. Для чего нужны рудоподготовительные операции?
11. Для чего служат вспомогательные операции?
12. Какие продукты получаются в ходе обогащения полезных ископаемых?
13. Что такое полезный (ценный) компонент в полезном ископаемом?
14. Что такое полезная примесь в полезном ископаемом?
15. Что такое вредная примесь в полезном ископаемом?
16. Что такое концентрат?
17. Что такое хвосты?
18. Что такое промпродукт?
19. Что такое «технологические показатели обогащения»?
20. Что такое технологический показатель «выход»?
21. Что такое технологический показатель «содержание»?
22. Что такое технологический показатель «извлечение»?
23. Чему равна сумма выходов всех полученных продуктов обогащения?
24. Чему равна сумма извлечений всех полученных продуктов обогащения?
25. Чему равна сумма содержаний всех полученных продуктов обогащения?

26. Как можно определить гранулометрический состав материалов?
27. Какие операции рудоподготовки Вы знаете?
28. Что такое дробление?
29. Что такое степень дробления?
30. Чем дробление отличается от измельчения?
31. Опишите принцип действия щековых дробилок.
32. Опишите принцип действия конусных дробилок.
33. Какие основные виды дробилок используются в практике обогащения полезных ископаемых?
34. В чем преимущества щековых дробилок перед конусными?
35. Что такое «лещадное» зерно?
36. В чем преимущества виброщековых дробилок?
37. В чем преимущества дробилок КИД?
38. Для чего используют операции грохочения?
39. Что такое классификация?
40. За счет чего происходит разделение частиц в гидроциклоне?
41. Как можно измерить крупность частиц?
42. Что такое гравитационное обогащение?
43. Какие физические свойства лежат в основе гравитационного обогащения?
44. В чем преимущества и недостатки гравитационного обогащения?
45. Какие гравитационные процессы Вы знаете?
46. В чем преимущества и недостатки концентрационных столов?
47. Какие виды центробежных концентраторов известны?
48. Что такое флотационное обогащение?
49. Какие есть основные виды флотационных реагентов?
50. Какие есть основные виды флотационных машин Вы знаете?
51. Что такое магнитное обогащение?
52. Какими способами можно создать магнитное поле?
53. Что такое электрическая сепарация?
54. Какие способы зарядки частиц при электрической сепарации обычно используются?
55. Что такое комбинированные методы обогащения?

56. Как обогащают коренные золотосодержащие руды?
57. Какие процессы относятся к вспомогательным?
58. Что такое влажность материала?
59. Какие операции относятся к обезвоживанию?
60. Какие аппараты используют для обезвоживания?
61. Опишите технологическую схему производства щебня.
62. Опишите технологическую схему переработки жидких коммунальных отходов.
63. Опишите технологическую схему переработки твердых коммунальных отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Типовые контрольные вопросы к дифференциальному зачету по третьей учебной практике по специальности:

1. Какие виды полезных ископаемых присутствуют на Ковдорском месторождении?
2. Какие и какого качества концентраты получают на Ковдорском ГОКе?
3. Какие методы обогащения полезных ископаемых используются на Ковдорском ГОКе?
4. Укажите, какие физико-химические свойства разделяемых частиц лежат в основе основных методов обогащения.
5. Что такое грохочение?
6. Укажите основные классифицирующие аппараты на Ковдорском ГОКе.
7. Что такое гравитационное обогащение?
8. В чем преимущества и недостатки гравитационного обогащения?
9. По каким физическим свойствам происходит разделение материалов при гравитационном обогащении?
10. Для каких полезных ископаемых используют гравитационное обогащение?
11. Какие гравитационные процессы используются на Ковдорском ГОКе?
12. Что такое отсадка?
13. Какие виды отсадочных машин используются на Ковдорском ГОКе?
14. Какие процессы обогащения в потоках, текущих по наклонным поверхностям вы знаете?
15. Опишите принцип действия концентрационного стола. Область его применения. Преимущества и недостатки.
16. Опишите принцип действия винтового сепаратора. В чем его отличие от других аппаратов для обогащения в потоках, текущих по наклонным поверхностям?
17. В чем преимущества и недостатки флотационного обогащения?

18. Для чего и какие используют флотационные реагенты на Ковдорском ГОКе?

19. Какие виды флотационных машин используются на Ковдорском ГОКе?

20. Какие виды магнитных сепараторов используются на Ковдорском ГОКе?

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - ПЕРВАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ.....	10
1.1. Цель и задачи практики, ее содержание и порядок проведения	10
1.2. Структура практики.....	11
1.3. Содержание отчета по практике.....	13
2. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - ВТОРАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ.....	15
2.1. Цель и задачи практики, порядок и место ее проведения.....	15
2.2. Структура и содержание практики.....	17
2.3. Содержание отчета по практике.....	19
2.3.1. Предприятия по переработке твердых коммунальных отходов ..	19
2.3.2. Предприятия по очистке сточных вод ..	19
2.3.3. Современные профильные научно-исследовательские и проектные организации.....	20
2.3.4. Современные предприятия по производству стройматериалов ..	21
2.3.5. Получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности ..	21
2.4. Индивидуальное задание ..	21
3. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - ТРЕТЬЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ.....	22
3.1. Цель и задачи практики, ее содержание и порядок проведения	22
3.2. Структура практики.....	23
3.3. Содержание отчета по практике.....	25
Рекомендуемый библиографический список ..	27
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	37