

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Кафедра обогащения полезных ископаемых и охрана
окружающей среды им. С.Б. Леонова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от г.

Рабочая программа практики

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА : ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Обогащение полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы:
Дата подписания: 2025-06-02

Документ подписан простой электронной
подписью
:
Дата подписания: 2025-06-02

Год набора – 2025

Иркутск, г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика : преддипломная практика

Способ проведения – Стационарная, Выездная

Форма проведения –

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород для выбора эффективной технологии переработки	ПКС-2.14
ПКС-3 Способность выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых и составлять необходимую документацию	ПКС-3.16
ПКС-4 Способность выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья	ПКС-4.16
ПКС-5 Способность выбирать и рассчитывать параметры основного и вспомогательного оборудования обогатительных производств	ПКС-5.15
ПКС-6 Способность разрабатывать и обслуживать проекты производства работ по транспортированию, обогащению и хранению руды и продуктов обогащения с учетом требований промышленной и экологической безопасности	ПКС-6.7
ПКС-7 Способность разрабатывать и реализовывать проекты производства работ по переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения по различным обогатительным переделам	ПКС-7.9
ПКС-8 Способность применять современные информационные технологии и автоматизированные системы при проектировании обогатительных производств	ПКС-8.10
УК ОС-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК ОС-1.11
УК ОС-10 Способность принимать обоснованные	УК ОС-10.2

экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
УК ОС-11 Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК ОС-11.2
УК ОС-12 Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК ОС-12.2
УК ОС-7 Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК ОС-7.5
УК ОС-8 Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК ОС-8.3
УК ОС-9 Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности	УК ОС-9.2

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
УК ОС-8.3	Соблюдает требования по охране труда и технике безопасности, применяет знания по обеспечению безопасности труда в профессиональной деятельности	Опыт профессиональной деятельности: знает требования по охране труда и технике безопасности; Уметь: применять знания по обеспечению безопасности труда в профессиональной деятельности; Владеть: навыками оценки условий труда и определения требований по технике безопасности
УК ОС-9.2	Применяет правовые нормы и правовые знания в различных сферах социальной и профессиональной деятельности, принимает решения и совершает действия в точном соответствии с законодательством Российской Федерации	Опыт профессиональной деятельности: способен принимать решения и действовать в соответствии с законодательством Российской Федерации Уметь: осуществлять профессиональную и социальную деятельность, соблюдая законы и нормативные акты Российской Федерации Владеть: навыками определения правовых норм, действующих в соответствующих сферах социальной

		и профессиональной деятельности
УК ОС-10.2	Применяет экономические знания в профессиональной деятельности	Опыт профессиональной деятельности: способен применять экономические знания для повышения эффективности производства Уметь: рассчитывать основные экономические показатели, характеризующие деятельность субъектов хозяйствования Владеть: навыками анализа основных экономических показателей для подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета
УК ОС-11.2	Способен применять принципы организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах	Опыт профессиональной деятельности: знает требования к созданию специальных условий к организации профессиональной деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья; Уметь: создавать специальные условия для организации профессиональной деятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья на основе применения базовых дефектологических знаний; Владеть: навыками организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах
УК ОС-1.11	Способен подготовить научную публикацию или иным образом принять участие в научных исследованиях	Опыт профессиональной деятельности: обучающийся способен принимать участие или самостоятельно организовать проведение научно-исследовательских экспериментов, подготовить научную публикацию Уметь: обрабатывать, систематизировать и анализировать информацию Владеть: навыками поиска и анализа информации, написания и оформления научной публикации, или иными навыками участия в научных исследованиях и представления их результатов
ПКС-2.14	На основе анализа горно-	Опыт профессиональной

	геологических свойств и характеристик минерального сырья и вмещающих пород осуществляет выбор схемы обогащения	деятельности: знает физико-механические свойства руд, пород и минералов; Уметь: определять основные физико-механические свойства руд, пород и минералов; Владеть: информацией о современных методах исследования состава и структуры минералов
ПКС-3.16	Способен разрабатывать и рассчитывать схемы обогащения полезных ископаемых, составлять необходимую документацию	Опыт профессиональной деятельности: знает схемотехнические решения при обогащении; Уметь: разрабатывать и рассчитывать схемы обогащения полезных ископаемых; Владеть: умением оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ПКС-4.16	Готов выбирать и рассчитывать основные технологические показатели эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке минерального сырья	Опыт профессиональной деятельности: знает основы расчета характеристик потока материалов; Уметь: рассчитать качественно-количественную и водно-шламовую схемы; Владеть: методами расчета схем обогащения
ПКС-5.15	Способен выбрать и рассчитать комплекс оборудования для реализации технологической схемы обогащения полезных ископаемых	Опыт профессиональной деятельности: знает принципы компоновки оборудования; Уметь: выбрать и рассчитать оптимальный комплекс оборудования для реализации технологической схемы обогащения полезных ископаемых; Владеть: современной методологией расчета оборудования обогатительных фабрик
ПКС-7.9	Способен разрабатывать технологические решения с учетом современных тенденций при переработке минерального и техногенного сырья	Опыт профессиональной деятельности: знает современные тенденции переработки минерального и техногенного сырья; Уметь: разрабатывать технологические решения с учетом современных требований Владеть: навыками работы с литературными источниками и

		нормативными документами
ПКС-8.10	Способен работать с программными продуктами при проектировании обогатительных производств	Опыт профессиональной деятельности: знает принципы построения промышленных зданий и сооружений; Уметь: выполнять компоновку конструктивных элементов здания, расставлять основное обогатительное оборудование в корпусах фабрики; Владеть: основными аспектами проектирования
УК ОС-7.5	Соблюдает нормы и принципы здорового образа жизни при осуществлении профессиональной и социальной деятельности. Рационально организует режим труда и отдыха, позволяющий эффективно решать профессиональные задачи, сохранить здоровье и поддержать высокий уровень работоспособности	Опыт профессиональной деятельности: способность создать оптимальный режим труда и отдыха, направленный на сохранение здоровья и поддержание высокого уровня работоспособности Уметь: организовывать режим труда и отдыха, позволяющий эффективно решать профессиональные задачи, сохранить здоровье и поддержать высокий уровень работоспособности Владеть: навыками организации режима труда и отдыха, сохранения здоровья, поддержания высокого уровня работоспособности
ПКС-6.7	Способен принимать участие в разработке проектов производства работ по транспортированию, обогащению и хранению руды и продуктов обогащения с учетом требований промышленной и экологической безопасности	Опыт профессиональной деятельности: знает действующую нормативную документацию в области промышленной и экологической безопасности; Уметь: анализировать полный технологический цикл переработки минерального сырья; Владеть: анализом взаимосвязи и функционального назначения комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых
УК ОС-12.2	Соблюдает в профессиональной среде принципы поведения, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции	Опыт профессиональной деятельности: знает меры по профилактике и противодействию экстремизму, терроризму, коррупции в профессиональной среде; Уметь: действовать в профессиональной среде в соответствии с принципами поведения, противодействующего

		экстремизму, терроризму, коррупции; Владеть: навыками поведения в профессиональной среде, противодействующего экстремизму, терроризму, коррупции
--	--	--

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа))</i>	Форма промежуточной аттестации
очная	6 курс / 11 семестр	21	14 недели / 756 часов	Зачет

4 Содержание практики

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Подготовительный этап	Знакомство с планом и задачами проведения практики, нормативной документацией, организационной структурой места проведения практики, распределение по рабочим местам. Правила ведения дневника практики и составления отчётов. Инструктаж по технике безопасности. Прибытие на предприятие, оформление документов для направления на конкретное место работы, прохождение инструктажа по технике безопасности и сущности выполняемых работ
2	Этап общего ознакомления с предприятием	Ознакомление: с основными видами деятельности предприятия; техникой и технологией переработки и обогащения полезного ископаемого; с вопросами экономики предприятия и организации труда на нем
3	Производственный этап (экспериментальный; исследовательский)	Выполнение конкретных производственных заданий; ознакомление с должностными обязанностями работников различного уровня ответственности; получение профессиональных навыков при выполнении определенных видов работ
4	Этап обработки и обобщения полученной информации	Обработка и обобщение информации, полученной на этапах 2 и 3 прохождения практики. Обучающийся должен вести рабочий дневник, который заполняется ежедневно. В него заносятся

		наблюдения с эскизами и зарисовками, технико-экономическими показателями, выписки из инструкций, отчётов, проектов и других материалов фабрики, содержание лекций, бесед, экскурсий
5	Заключительный этап	Подготовка и оформление отчета по практике, а также документов на предприятии, подтверждающих прохождение практик. Подготовка научной публикации
6	Защита отчета по практике	Устное собеседование по разделам отчета

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Отчет по практике составляется на месте практики до отъезда обучающегося с предприятия, проверяется руководителем практики от предприятия, заверяется его подписью и печатью предприятия.

По прибытии в университет отчет сдается на кафедру для проверки руководителем практики, затем защищается обучающимся, после чего выставляется дифференцированная оценка.

В процессе сбора материалов обучающийся обязан детально изучить, критически проанализировать, установить корреляции, взаимосвязи и отразить в отчете следующие вопросы.

Общая характеристика района предприятия

Народнохозяйственное значение полезного ископаемого. Основные направления в развитии обогащения данного вида сырья. Потребители продукции проектируемой фабрики с учетом безотвального производства. Требования к концентратам с учетом дальнейшей их переработки.

Схематическая карта района. Взаимное расположение горного цеха и промплощадки строительства фабрики. Обоснование места выбора на основании:

характеристики климатических условий, рельефа местности, грунтов, источников водоснабжения и энергоснабжения местных строительных материалов; наличия в районе действующих предприятий, городов, рабочих поселков, сельских населенных пунктов, железнодорожных, шоссейных и водных магистралей; предполагаемого графика и способа доставки руды на фабрику, типа и грузоподъемности транспортных средств.

Характеристика запасов месторождения по сортам и категориям, петрографическое описание его основных рудопоявлений. Виды горных работ. Гранулометрический и минералогический составы исходной руды и содержание ценных компонентов. Анализ вкрапленности минералов в руде. Обоснование производительности фабрики по

основным технико-экономическим показателям.

Генеральный план фабрики

Взаимное расположение фабрики, рудника, завода и других цехов. Виды транспорта для доставки руды и отправки концентратов.

Местоположение хвостового отвала. Виды транспорта хвостов. Взаимное расположение корпусов на территории фабрики. Сеть автомобильных и железных дорог. Расположение на промплощадке фабрики основных и вспомогательных зданий и сооружений.

Коэффициент застройки генерального плана и коэффициент использования территории, а также соблюдение принципа зональности при расположении зданий и сооружений.

Инженерные коммуникации: водопровод (производственный и противопожарный), канализация, высоковольтные и низковольтные кабели, тепловые сети.

Технологическая часть

Характеристика обогащаемой руды. Типы руд месторождения, их свойства. Результаты минералогического, химического и спектрального анализов. Состав руды, текстурно-структурные особенности. Характер вкрапленности рудных и нерудных минералов.

Наличие и характер первичных шламов. Целесообразность совместного или отдельного обогащения различных типов руд.

Краткое описание действующей и перспективных схем обогащения руд аналогичного состава по результатам научно-исследовательских работ и практики обогащения руд подобного типа. Рассмотрение возможных прогрессивных технологических схем. Их технологическое и экономическое сравнение на основании анализа исследовательских работ.

Данные для расчета качественно-количественной и водно-шламовой схем. Данные для расчета основного и вспомогательного оборудования проектируемой фабрики или цеха. Характеристика типа, размера, числа дробилок для каждой стадии дробления, грохотов, мельниц, классификаторов, отсадочных машин и т.п. Организации ремонта основного оборудования.

Реагенты, применяемые на фабрике. Контроль их химических и флотационных качеств, значение контроля. Учет расхода. Доставка реагентов на фабрику и условия их хранения, способы приготовления и подачи в процесс. Применяемое оборудование. Нормы расхода. Меры безопасности при работе с флотационными реагентами.

Вспомогательные службы

Водоснабжение. Потребность фабрики в производственной (технологической) воде, в воде для хозяйственно-питьевых нужд и пожаротушения. Источники и схема водоснабжения фабрики.

Хвостовое хозяйство. Расположение хвостового отвала. Удаленность его от фабрики. Объем хвостов. Способ транспортирования (напорный, безнапорный, комбинированный). Эксплуатация сооружений хвостового отвала в различное время года. Нарращивание дамб отвала. Способ удаления осветленных вод и необходимость организации оборотного водоснабжения.

Очистка и обезвреживание сточных вод. Значение очистки и обезвреживания сточных вод. Наличие вредных примесей в водах, сбрасываемых фабрикой. Способы очистки и обезвреживания вод, применяемые на фабрике; используемые при этом оборудование, приборы и материалы.

Опробование, контроль и автоматизация технологического процесса на фабрике, в цехе.

Технологическая карта опробования. Точки отбора проб. Частота отбора проб и масса их. Средства и способы опробования продуктов. Типы пробоотборников и их технические характеристики. Способы контроля и типы контрольно-измерительных приборов. Частный пример контролируемого и автоматически регулируемого объекта. Внутрифабричный транспорт, бункеры, склады. Виды применяемого внутрифабричного транспорта. Обоснование каждого принятого вида. Грузоподъемное оборудование в цехах. Расчет одного из транспортных устройств (для остальных расчетные данные приводятся в виде таблицы). Выбор и расчет бункеров по установленной методике. Необходимость складирования сырья, продуктов обогащения, материалов, запасного оборудования и частей. Типы складов. Источник электроснабжения, род и напряжение тока для основного технологического оборудования. Потребление топлива, пара, газа для технологических целей, плановые и фактические. Вопросы автоматизации технологического процесса, экономики и организации производства, охраны труда, техники безопасности, противопожарной техники и гражданской обороны объекта.

Структура отчета о прохождении производственной (преддипломной) практики выглядит следующим образом:

1. Титульный лист.
 2. Индивидуальное задание на практику.
 3. Дневник прохождения практики.
 4. Характеристика.
 5. Содержание или оглавление (с обозначением номеров страниц).
 6. Введение (во введении указывается тематика выполняемой ВКР; анализ материалов, полученных в процессе прохождения практики, формулируются цель и задачи, которые обучающийся ставит и решает в ходе выполнения отчета).
 7. Основная часть:
 - Раздел 1 - обучающийся приводит структуру (содержание) своей ВКР,
 - Раздел 2 – описание одного из раздела ВКР, например , специальная часть, расчет качественно-количественной и водно-шламовой схем, выбор и расчет основного оборудования и т.п.;
 - Раздел 3 – скан-копия выходных данных научной публикации: обложка издания, содержание, где указана публикация, первая страница публикации (тезисы доклада в материалах конференции, научная статья и т.п.) или справку о принятии статьи к публикации.
 8. Заключение (в заключении подводятся итоги практики, а также перечисляются выполненные разделы задания на практику, дается анализ наиболее сложных и характерных вопросов, изученных в период прохождения практики, приводится перечень выводов по результатам выполненного отчета).
 9. Список использованных источников.
 10. Приложения (к отчету могут быть приложены документы, которые составил обучающийся или над которыми он работал, например графики, таблицы, иллюстрации).
- Примерный объем отчета о прохождении производственной (преддипломной) практики – 20-30 печатных страниц. Отчет оформляется в соответствии с СТО 005-2015. «Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей».

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
УК ОС-8.3	Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности	Устное собеседование по разделам отчета
УК ОС-9.2	Осуществляет профессиональную и социальную деятельность в соответствии с правовыми нормами и законодательством Российской Федерации	Устное собеседование по разделам отчета
УК ОС-10.2	Правильно рассчитывает и анализирует основные экономические показатели для подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета	Устное собеседование по разделам отчета
УК ОС-11.2	Проявляет способность к применению базовых дефектологических знаний для создания специальных условий организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах	Характеристика с практики Устное собеседование по разделам отчета
УК ОС-1.11	Выполнение не менее одного из следующих критериев за весь срок освоения основной образовательной программы: а) аффилированная с ИРНИТУ научная публикация, при этом учитываются как опубликованные, так и принятые к публикации статьи, тезисы докладов научных конференций, подтвержденные справкой из редакции издания о принятии к публикации); б) публичное представление результатов научно-исследовательской деятельности на конференции,	Электронное портфолио обучающегося

	симпозиуме, научном питче и т.д.; с) участие в научно-исследовательском проекте (грант, хоз. договор, государственное задание и т.д.); d) результат интеллектуальной деятельности (РИД) – патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, базы данных и др. (учитываются как опубликованный РИД, так и поданная заявка на его регистрацию); е) участие в студенческом научном обществе (СНО); f) участие в научно-исследовательском мероприятии (конкурсе, чемпионате, хакатоне и т.д.).	
ПКС-2.14	Использует полученные знания при выборе схемы обогащения	Устное собеседование по разделам отчета
ПКС-3.16	Использует полученные знания при расчете схем обогащения, демонстрирует навык оформления расчетов в табличном и иллюстративном виде	Устное собеседование по разделам отчета
ПКС-4.16	Владеет навыками применения полученных знаний и умений при выборе и расчете основных технологических параметров по переработке и обогащению минерального и техногенного сырья	Устное собеседование по разделам отчета
ПКС-5.15	Владеет навыками выбора и расчета комплекса оборудования для реализации технологической схемы обогащения полезных ископаемых	Устное собеседование по разделам отчета
ПКС-7.9	Разрабатывает технологические решения по переработке минерального и техногенного сырья с учетом современных тенденций	Устное собеседование по разделам отчета
ПКС-8.10	Владеет основными аспектами проектирования	Устное собеседование по разделам отчета
УК ОС-7.5	Способен соблюдать нормы и принципы здорового образа жизни, рационально организовывать режим труда и отдыха, сохранять здоровье и поддерживать высокий уровень работоспособности в	Устное собеседование по разделам отчета

	профессиональной и социальной деятельности	
ПКС-6.7	Имеет представление о взаимосвязи и функциональном назначении комплексов по транспортированию, обогащению и хранению руды и продуктов обогащения	Устное собеседование по разделам отчета
УК ОС-12.2	Действуя в профессиональной среде, соблюдает принципы поведения и при необходимости применяет знания о мерах профилактики и противодействия экстремизму, терроризму, коррупции	Характеристика с практики Устное собеседование по разделам отчета

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – зачет

Типовые оценочные средства: отчет по практике

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме устного собеседования по разделам отчета.

В рамках устного собеседования по разделам отчета руководителем практики от кафедры задаются вопросы.

Примерные вопросы:

- 1) Основные характеристики минералов и руд, перерабатываемых на фабрике (ГОКе).
- 2) Технические условия на качество сырья, характеристика качества товарной продукции
- 3) Схема цепи аппаратов на фабрике
- 4) Методы и схемы опробования сырья и продуктов технологического процесса
- 5) Генеральный план и транспорт
- 6) Рудоподготовка
- 7) Обогащение минерального сырья
- 8) Перечень мероприятий по предупреждению загрязнения воздушного бассейна, почвы и водоемов
- 9) Показатели комплексности использования сырья

6.2.4 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Соблюдение плана прохождения практики,	В случае невыполнения программы и

отчет выполнен на хорошем уровне, оценка «отлично», «хорошо» руководителя от производства, чёткие и устойчивые знания вопросов, изложенных в отчёте. Опубликованная/подготовленная к публикации статья, тезисы доклады и т.п.	плана практики, самовольного сокращения сроков практики, низкое качество и полнота отчёта или полное его отсутствие, недисциплинированность, нарушение правил внутреннего распорядка на предприятии
---	--

7 Основная учебная литература

1. Авдохин. Основы обогащения полезных ископаемых Технологии обогащения полезных ископаемых, 2006. - 309.
2. Авдохин. Основы обогащения полезных ископаемых Технологии обогащения полезных ископаемых, 2015. - 309.
3. Авдохин. Обогащение углей Технологии, 2012. - 473.
4. Авдохин Основы обогащения полезных ископаемых Обогачительные процессы, 2016. - 416.
5. Кармазин В. В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В. В. Кармазин, И. К. Младецкий, П. И. Пилов, 2009. - 224,[1].
6. Абрамов А. А. Обогащение руд цветных металлов : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов, С. Б. Леонов, 1991. - 407.
7. Абрамов А. А. Флотационные методы обогащения : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / А. А. Абрамов, 2008. - 707.
8. Кармазин. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых, 2012. - 668,[1].
9. Федотов К. В. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов по направлению подготовки 130400 "Горное дело", специализация "Обогащение полезных ископаемых" / К. В. Федотов, Н. И. Никольская, 2014. - 533.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Авдохин Виктор Михайлович. Окисление сульфидных минералов в процессах обогащения / Виктор Михайлович Авдохин, Александр Алексеевич Абрамов, 1989. - 231.
2. Авдохин. Основы обогащения полезных ископаемых Технологии обогащения полезных ископаемых, 2008. - 309.
3. Авдохин. Основы обогащения полезных ископаемых Обогачительные процессы, 2008. - 416.
4. Теория и технология флотации руд / Орест Сергеевич Богданов [и др.], 1990. - 362.

5. Абрамов А. А. Технология обогащения руд цветных металлов / А. А. Абрамов, 1983. - 355.
6. Абрамов А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учеб. для вузов по специальности "Обогащение полез. ископаемых". Т. 1. Обогащительные процессы и аппараты / А. А. Абрамов, 2001. - 469.
7. Абрамов А. А. Теоретические основы оптимизации селективной флотации сульфидных руд / А. А. Абрамов, 1978. - 280.
8. Андреев Е. Е. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению : учеб. для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подгот. "Горн. дело" / Е. Е. Андреев, О. Н. Тихонов; науч. ред. В. В. Захваткин, 2007. - 439.
9. Бочаров. Технология обогащения полезных ископаемых : в 2 т.: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело". Т. 1 : Минерально-сырьевая база полезных ископаемых. Обогащение руд цветных металлов, руд и россыпей редких металлов, 2007. - 470.
10. Бочаров. Технология обогащения полезных ископаемых : в 2 т.: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело". Т. 2 : Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд черных металлов, обогащение горно-химического сырья, 2007. - 405.
11. Тихонов О. Н. Теория разделения минералов : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / О. Н. Тихонов, 2008. - 513.
12. Морозов. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело". Ч. 1 : Состав проекта и порядок проектирования, 2009. - 303.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. весы электронные МК-15--2-A20
2. Дробилка Д18/14 (EFS-180)

3. 1408 Мельница шаровая ШМ
4. 14275 Электромагнитный сепаратор 120Т
5. 310396 Электрический сепаратор ЭС-2
6. 16368 Дробилка щековая
7. 1394 Дробилка валковая
8. Комплект сит ОС-200 БФ
9. Рассев лабораторный "РЛ-1"
10. Вибропривод тип ВП d30 (таймер)
11. весы лабораторные ВК-3000
12. Печь муфельная SNOL 8.2/1100 A414-124-600*0018
13. Концентратор центробежный Knelson KC MD 7.5
14. Весы "ТВ-М-600.2-А1"
15. Флотомашина лабораторная с кипящим слоем V=1л
16. Технологическое оборудование
17. 13222 Флотомашина 237 ФЛА
18. 314160 Флотационная машина 135-ФЛ
19. 13178 Флотомашина 237 ФЛ-А
20. 13179 Флотомашина 237 ФЛ-А
21. Сушильный шкаф "ШС-80-01"