

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.07 Обогащение полезных ископаемых

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.02 - Прикладная геология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом

Министерства образования и науки Российской Федерации от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_\_

Профиль – Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных  
ископаемых (для набора 2024)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение теоретических основ процессов обогащения полезных ископаемых, конструкции и принципа действия технологического оборудования, применяемого на обогатительных фабриках.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с основными, подготовительными и вспомогательными процессами обогащения полезных ископаемых; - ознакомить студентов с основным технологическим оборудованием, используемым в различных технологических операциях, с принципом его регулирования; - обеспечить знание студентами принципа расчета качественно-количественной схемы обогащения полезных ископаемых.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана, базируется на знаниях, полученных ранее при изучении дисциплин обязательной части. Дисциплина включена в Блок 1 Части, формируемой участниками образовательных отношений ОП. Знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» играют весьма важную роль в формировании у специалиста системы знаний в области горного дела и геологии. Дисциплина изучается в 7 семестре.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
Форма промежуточной	Зачет	0

аттестации в семестре		
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3	<p>ПК-3.1. Знает технику и технологию проведения проектирования гидрогеологических исследований и инженерно-геологических изысканий, используемые на производстве, в частности в криолитозоне, требования к качеству выполнения работ и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета геологических параметров, прогноза геологических процессов и принятия технологических решений;</p> <p>ПК-3.2. Умеет анализировать и обобщать опыт гидрогеологических исследований и инженерно-геологических изысканий, разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в геологоразведочной отрасли;</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов.</p>	<p>Знать: - форму технического задания для проведения геодезических изысканий при выполнении гидрогеологических инженерно-геологических работ;</p> <p>- критерии оценки результатов геодезических изысканий при выполнении гидрогеологических инженерно-геологических исследований.</p> <p>Уметь: - составлять техническое задание для проведения геодезических изысканий;</p> <p>- выполнять оценку результатов геодезических изысканий.</p> <p>Владеть: - навыками составления технического задания для проведения геодезических изысканий;</p> <p>- навыками оценивания результатов геодезических изысканий при выполнении гидрогеологических инженерно-геологических работ;</p> <p>- технологиями геодезических изысканий при выполнении гидрогеологических и инженерно-геологических работ;</p> <p>- приемами расчета объемов</p>

		геодезических работ при проектировании гидрогеологических и инженерно-геологических работ.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Подготовительные процессы при обогащении полезных ископаемых	Дробление полезных ископаемых. Грохочение полезных ископаемых. Измельчение и классификация полезных ископаемых	24	6	0	6	12
2	2.1	Основные процессы при обогащении полезных ископаемых	Гравитационные методы обогащения. Магнитное и электрическое обогащение. Флотационный метод обогащения. Химическое обогащение	34	8	0	8	18
3	3.1	Вспомогательные процессы при обогащении полезных ископаемых	Обезвоживание полезных ископаемых. Очистка сточных вод при обогащении полезных ископаемых	14	3	0	3	8
Итого				72	17	0	17	38

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

##### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер	Тема	Содержание	Трудоемкость
--------	-------	------	------------	--------------

	раздела			(в часах)
1	1.1	Подготовительные процессы при обогащении полезных ископаемых	Грохочение. Гранулометрический состав. Грохоты. Дробление. Стадиальность дробления. Дробилки Измельчение и классификация полезных ископаемых	6
2	2.1	Основные процессы при обогащении полезных ископаемых	Гравитационные методы обогащения Магнитное и электрическое обогащение Флотационный метод обогащения Химическое обогащение	8
3	3.1	Вспомогательные процессы при обогащении полезных ископаемых	Обезвоживание полезных ископаемых Очистка сточных вод при обогащении полезных ископаемых	3

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Подготовительные процессы при обогащении полезных ископаемых	Определение размера крупных кусков руды Выполнение ситового анализа. Построение частной и суммарной характеристик крупности Изучение работы плоскокачающегося грохота. Определение эффективности грохочения для сит с разным диаметром отверстий, живого сечения грохота Изучение работы щековой дробилки. Определение угла захвата щековой дробилки, степени дробления руды, производительности дробилки	6
2	2.1	Основные процессы при	Гравитационные методы обогащения. Изучение обогащения на	8

		обогащении полезных ископаемых	концентрационном столе. Магнитная сепарация. Изучение обогащения руды на лабораторном однороликовом электромагнитном сепараторе 138Т-СЭМ Флотация. Изучение флотиремости полиметаллических сульфидных руд	
3	3.1	Вспомогательные процессы при обогащении полезных ископаемых	Стужение. Расчет стужителя Фильтрация. Расчет вакуум-фильтров Сушка. Расчет барабанной сушилки.	3

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Подготовительные процессы при обогащении полезных ископаемых	Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных; решение ситуационных задач	12
2	2.1	Основные процессы при обогащении полезных ископаемых.	Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных; решение ситуационных задач.	18
3	3.1	Вспомогательные процессы при обогащении полезных ископаемых.	Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных; решение ситуационных задач.	8

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

#### 5.1.1. Печатные издания

1. 1. 1. Костромина И.В. Основы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие / И.В. Костромина; Забайкальский государственный университет. – Чита: ЗабГУ, 2022. – 179 с. 1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. 1. Обогачительные процессы и аппараты. Учебник для вузов – М.: Изд. МГГУ, 2001. 2. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Технология обогащения полезных ископаемых. Учебник. Т 2 – М.: МГГУ, 2004, - 510 с. 3. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. В 2 т.: учебник. Т.1: Обогачительные процессы / В.М.Авдохин. - М.: МГГУ, 2008. - 417с. 4. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. В 2 т.: учебник. Т.2: Технологии обогащения полезных ископаемых / В.М.Авдохин. - М.: МГГУ, 2008. – 312 с. 5. Костромина И.В. Обогащение полезных ископаемых. Методические указания для выполнения лабораторных работ – Чита: ЗабГУ, 2009 – 45 с.

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741802427.html> 2. Технология руд цветных металлов [Электронный ресурс] / Адамов Э.В. - М. :МИСиС, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS037.html>

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Абрамов, А.А.. Флотационные методы обогащения. / А.А.Абрамов. – М. : МГГУ. 2008. – 711 с. 2. Абрамов, А.А.. Флотация. Физико-химическое моделирование процессов. / А.А.Абрамов. – М. : МГГУ. 2010. – 607 с. 3. Шилаев, В.П. Основы обогащения полезных ископаемых / В.П.Шилаев. – М.: Недра, 1986. 220 с.

#### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Технология переработки золотосодержащего сырья : учеб.пособие [Электронный ресурс] / Бочаров, В.А. - М. : МИСиС, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876233738.html>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические указания обучающемуся по выполнению самостоятельной работы  
Самостоятельная работа студентов – одна из важных форм организации учебного процесса. Она играет особую роль в профессиональной подготовке специалистов, являясь формой, с одной стороны, организации самостоятельной работы студентов, с другой – развития их познавательной активности.

Цель самостоятельной работы – содействие оптимальному усвоению студентами учебного материала, готовности и потребности в самообразовании.

Задачи самостоятельной работы:

- углубление и систематизация знаний;
- постановка и решение познавательных задач;
- развитие аналитико-синтетических способностей умственной деятельности, умений работы с различной по объёму и виду информацией, учебной и научной литературой;

- практическое применение знаний, умений;
- развитие навыков организации самостоятельного учебного труда и контроля над его эффективностью.

В более полном и точном смысле самостоятельная работа — это деятельность студентов по усвоению знаний и умений, протекающая без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляемая им. Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на уроках теоретического и практического циклов, практических занятиях, при выполнении лабораторных работ;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, в образовательном учреждении при выполнении студентами учебных и творческих задач.

Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее. Рассматривая вопросы самостоятельной работы, имеют в виду в основном внеаудиторную работу.

При выполнении заданий самостоятельной работы студентам предстоит:

- самостоятельная формулировка темы задания (при необходимости);
- сбор и изучение информации;
- анализ, систематизация и трансформация информации; отображение информации в необходимой форме; консультация у преподавателя;
- коррекция поиска информации и плана действий (при необходимости);
- оформление работы;
- поиск способа подачи выполненного задания;
- представление работы на оценку преподавателя или группы (при необходимости).

По итогам самостоятельной работы студенты должны развить такие универсальные умения, как:

- умение учиться самостоятельно,
- принимать решения,
- проектировать свою деятельность и осуществлять задуманное,
- проводить исследование,
- осуществлять и организовывать коммуникацию;
- научиться проводить рефлексию: формулировать получаемые результаты, переопределять цели дальнейшей работы, корректировать свой образовательный маршрут;
- познать радость самостоятельных побед, открытий, творческого поиска.

Методические указания обучающемуся по выполнению практических работ:

В процессе лабораторного цикла студенты выполняют восемь практических (лабораторных) работ под руководством преподавателя, в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам данной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей) дисциплины, а также формирование практических умений –

профессиональных компетенций (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать производственные задачи).

В соответствии с ведущей дидактической целью, содержанием лабораторных работ могут быть: экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

Состав заданий для лабораторной работы спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

Организация и проведение практических работ.

Практическая (лабораторная работа), как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий.

По каждой работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.

Оформление практических работ.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист;
- исходные данные лабораторной работы;
- последовательность выполнения;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.

Подведение итогов преподавателя.

Информацию о следующих лабораторных работах.

Порядок отчетности по практической работе.

Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.

Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «не зачет».

В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.

При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.

Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.

Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.

Рекомендации по использованию информационных технологий.

Материалы учебных занятий и рабочая программа дисциплины, учебники и учебные пособия могут быть просмотрены в локальной сети на сайте ЗабГУ, а также в электронных фондах учебно-методической документации ЗабГУ и на кафедре ОПИ и ВС.

Разработчик/группа разработчиков:  
Людмила Александровна Васютин

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.