

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Горный факультет

Кафедра Обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Вспомогательные процессы

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2022)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование базовых знаний в области теории и практики процессов обезвоживания, окомкования и складирования отходов обогащения

Задачи изучения дисциплины:

изучение современных способы обезвоживания, пылеулавливания и очистки сточных вод; овладение методами проектирования и анализа вспомогательных процессов на обогатительных фабриках, а также использование последних достижений в области проектирования и применения новейшего отечественного и зарубежного оборудования при организационно-управленческой и инженерной деятельности; формирование представлений о процессах и аппаратах, применяемых на обогатительных фабриках для осуществления вспомогательных процессов; навыков по расчету и критическому анализу вспомогательных процессов и аппаратов, а также схем водоснабжения обогатительной фабрики; навыков практического применения полученных знаний при расчете схем обогащения и проектировании обогати; • способностей для анализа и интенсификации существующих схем и технологий мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области вспомогательных процессов обогащения.

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

Дисциплина «Вспомогательные процессы обогащения» входит в состав дисциплин специализации профессионального цикла подготовки специалистов по направлению «Горное дело» специализация: обогащение полезных ископаемых и изучается в 8 семестре. Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Основы переработки минерального сырья», «Обогащение полезных ископаемых», «Гидромеханика», «Физика». Данная дисциплина «Вспомогательные процессы обогащения» является предшествующей для получения знаний и умений по следующим дисциплинам: «Проектирование обогатительных фабрик», «Исследование руд на обогатимость», «Технология отходов», «Безопасность жизнедеятельности», «Аэрология горных предприятий» и других дисциплин, в которых рассматриваются вопросы и проблемы, специфичные для данного направления подготовки.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	80	80

Лекционные (ЛК)	32	32
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
Лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
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	Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, промышленного контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений;	Знать: технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, промышленного контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений;
ПК-3	ПК-3.2. Умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и	Уметь: анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и

	технологических процессов в горной отрасли;	технологических процессов в горной отрасли;
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов.	Владеть: навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов.
ПК-5	ПК-5.1. Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку горных промышленных технологий;	Владеть: знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку горных промышленных технологий;
ПК-5	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации;	Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации;
ПК-5	ПК-5.3. Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов;	Владеть: навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов;
ПК-5	Умеет вести техническую документацию и отчетность	Уметь: вести техническую документацию и отчетность
ПК-6	ПК-6.1. Знает правила экологической и промышленной безопасности в горной промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;	Знать: правила экологической и промышленной безопасности в горной промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;
ПК-6	ПК-6.2. Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски;	Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски;
ПК-6	ПК-6.3. Владеет навыками осуществления технического	Владеть: навыками осуществления технического

контроля производственных процессов, состояния и работоспособности технологического оборудования.	контроля производственных процессов, состояния и работоспособности технологического оборудования.
---	---

### 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			0	0	0	0	0
	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Введение. Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание. Виды влаги. Дренаживание.	38	6	6	6	20
2	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	76	22	6	26	22
3	3.1	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик. Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик. Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	30	4	4	0	22
Итого				144	32	16	32	64

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Введение. Классификация вспомогательных процессов.	2
	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Обезвоживание. Виды влаги.	2
	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Дренажное	2
2	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Сгущение.	2
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Оборудование для сгущения, расчет	4
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Фильтрация. Теоретические основы	2
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Оборудование для фильтрации. Расчет	4
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Центрифугирование.	4
	2.1	Сгущение.	Сушка	4

		Фильтрация. Центрифугирование. Сушка		
3	3.1	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик. Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	2

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	определение их удельную поверхность	2
	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Определение площадь обезвоживающего грохота .Обезвоживающие бункера	2
	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Обезвоживающие бункера	2
2	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Определение удельной поверхности.	2
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугиро	Дренаживание (задачи)	2

		вание. Сушка		
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Фильтрование, сгущение, сушка. Выбор оборудования	2
3	3.1	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик	2
	3.1	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	2

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Определение влажности минерального сырья	2
	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Определение пористости сыпучего материала	2



2	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Исследование сгущения процесса пульпы	8
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Исследование сгущения пульпы и осветления шламовых вод под воздействием коагулянтов и флокулянтов	6
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Определение скорости и констант фильтрования	6
	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Исследование обезвоживания продуктов обогащения в центрифуге	6
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	1.2	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание	Классификация вспомогательных процессов. Обезвоживание. Домашние задания	20
2	2.1	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	Сгущение. Фильтрация. Центрифугирование. Сушка	22
3	3.1	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	Водоснабжение обогатительных фабрик. Очистка сточных вод обогатительных фабрик Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик	22

### 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.

### [Фонд оценочных средств](#)

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

#### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Чуянов Г.Г. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1987. – 260 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

2. 2. Руденко К.Г, Обезвоживание и пылеулавливание/К.Г. Руденко, М.М. Шемаханов. – М.: Недра, 1981. – 350 с.

3. 3. Белоусов, А.М. Обратное водоснабжение на обогатительных фабриках цветной металлургии / А. М. Белоусов, Г. С. Бергер. - Москва : Недра, 1977. - 232 с. : ил. - 1-18.

4. 4. Фатьянов, А.В. Проектирование обогатительных фабрик : учеб. пособие / А. В. Фатьянов, Л. Г. Никитина, Т. В. Никоненко. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 184 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1279-3 : 160-00.

5. 5. Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов: в 3 т. Т. 1 : Обогательные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2004. - 470 с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5- 7418-0121-8 : 300-00.

#### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1.

### **5.2. Дополнительная литература**

#### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Обратное водоснабжение обогатительных фабрик. Методы очистки и кондиционирования сточных и оборотных вод : учеб. пособие / Мязин Виктор Петрович, Литвинцева Ольга Викторовна. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 154 с. - ISBN 978-5- 9293-0624-2 : 150-00.

2. 2. Исследование полезных ископаемых на обогатимость : метод. указания / разработ. О.В. Литвинцева, Н.А. Доровских. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 43с. - 34-00.

3. 3. Вспомогательные процессы : метод. указания / под ред. О.В. Литвинцевой. - Чита : ЧитГТУ, 2007. - 20с. : ил. - 16-00.

4. 4. Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика / И. Н. Авершин [и др.]; под ред. О.С. Богданова, В.И. Ревнивцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1983. - 376 с. : ил. - 2-70.

#### **5.2.2. Издания из ЭБС**

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. Основы проектирования обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Э.В. Адамов - М. : МИСиС, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876234582.html>.

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

Название	Ссылка
1. База данных Web of Science Core Collection. ведущая международная реферативная база данных научных публикаций. Web of Science Core Collection находится на ин-формационной платформе Web of Science. Помимо Web of Science Core Collection на платформе размещен ряд других баз данных для научных исследований, включая регио-нальные базы данных (указатели/индексы) научного цитирования, такие как Russian Sci-ence Citation Index. Для ЗабГУ организован доступ к описаниям статей и частично к пол-нотекстовой информации.	<a href="https://clarivate.com/cis/solutions/web-of-science-core-collection">https://clarivate.com/cis/solutions/web-of-science-core-collection</a>
2. ЭБС «Консультант студента». 499 электронных учебников издательства «Горная книга», входящих в подписную коллекцию ЗабГУ полностью покрывают потребность 416 обучающихся горного факультета в учебной/научной литературе по дисциплинам профессионального цикла.	<a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a>
Электронная библиотека «ЮРАЙТ». Потребности обучающихся горного фа-культета в обеспечении литературой естественно-научного и гуманитарного направления покрывают разделы «Бизнес. Экономика» - 1084 учебных пособий, «Гуманитарные и об-щественные науки» - 843 учебных пособия, «Естественные науки» - 456 учебных пособий, «Компьютеры. Интернет. Информатика» - 179 учебных пособий, «Математика и статистика» - 319 учебных пособий, «Прикладные науки. Техника» - 486 учебных пособий.	<a href="https://kabinet-lichnyj.ru/obrazovanie/yurajt-elektronnaya-biblioteka">https://kabinet-lichnyj.ru/obrazovanie/yurajt-elektronnaya-biblioteka</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:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

## 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, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Общие методические рекомендации по изучению дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;

- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

#### Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

#### Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

##### Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий

необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов.

Разработчик/группа разработчиков:  
Ирина Ивановна Петухова

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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