

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.10 Опробование, контроль и автоматизация технологических процессов  
на 216 часа(ов), 6 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 2024)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у обучающихся квалифицированных научных знаний по методам опробования, контроля и управления технологическими процессами обогащения полезных ископаемых, об автоматизированных системах управления обогатительных фабрик и приобретение практических навыков исследовательской работы.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с общими закономерностями опробования и контроля технологических процессов;
- изучение способов отбора и подготовки проб к исследованиям;
- ознакомление с измерительными системами контроля, управления и автоматизации технологическими процессами.

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

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике и химии в объеме программы средней школы, а также по основам обогащения полезных ископаемых; уметь пользоваться компьютером, работать с информацией из различных источников; уметь пользоваться оборудованием химической лаборатории, владеть основными методиками проведения химических анализов; иметь знания по технике безопасности при работе в химической лаборатории.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 10	Всего часов
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	70	70
Лекционные (ЛК)	28	28
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	14	14
Лабораторные (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа студентов (СРС)	110	110

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
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	ПК-3.1. 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 технологических процессов в горной отрасли;	Уметь: анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и 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;	Знать: как применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку горных промышленных технологий;

ПК-5	ПК-5.2. 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	ПК-5.4. 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 контроля производственных процессов, состояния и работоспособности технологического оборудования.	Владеть: навыками осуществления технического 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	Опробование	Общие закономерности опробования	22	2	0	6	14
	1.2	Опробование	Способы и средства отбора и подготовки проб	40	8	4	8	20
	1.3	Опробование	Погрешность результатов и расчет параметров опробования	28	4	2	6	16
2	2.1	Контроль	Измерительные системы и контроль процессов обогащения	34	6	0	8	20
	2.2	Контроль	Баланс металла	32	4	8	0	20
3	3.1	Автоматизация	Автоматизация контроля и управления технологическими процессами	24	4	0	0	20
Итого				180	28	14	28	110

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие закономерности опробования	Основные определения. Классификация проб. Организация опробования и контроля. Системы отбора и подготовки проб руды. Системы отбора и подготовки проб пульпы.	2
	1.2	Способы и средства отбора и подготовки проб	Отбор проб и опробование неподвижных масс. Отбор проб и опробование потоков. Классификация пробоотбирателей. Схемы подготовки проб.	8
	1.3	Погрешность результатов и расчет параметров опробования	Структура погрешности результата опробования. Систематическая погрешность результата. Минимальная масса пробы.	4
2	2.1	Измерительные системы и	Датчики. Измерение уровня (запаса) и расхода (потока) сыпучих	6

		контроль процессов обогащения	материалов, жидкостей, пульп. Измерение состава вещества физико-химическими методами. Измерение состава вещества физическими методами. Измерение состава с помощью световых и ядерных излучений (спектрометрические методы). Измерительные приборы. Контроль качества исходного сырья и продуктов обогащения.	
	2.2	Баланс металла	Технологический баланс. Товарный баланс. Учет руды и концентратов. Учет механических потерь и продуктов незавершенного производства.	4
3	3.1	Автоматизация контроля и управления технологическими процессами	Назначение и состав систем автоматического контроля и регулирования технологических процессов. Автоматизация процессов дробления. Автоматизация процессов измельчения и классификации. Автоматизация процессов гравитационного обогащения. Автоматизация процессов магнитного обогащения. Автоматизация процессов флотационного обогащения. Автоматизация процессов обезвоживания продуктов обогащения. АСУТП и АСУП на обогатительной фабрике	4

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Способы и средства отбора и подготовки проб	Отбор проб и опробование неподвижных масс. Отбор проб и опробование потоков. Схемы подготовки проб.	4
	1.3	Погрешность результатов и расчет параметров опробования	Структура погрешности результата опробования. Систематическая погрешность результата. Минимальная масса пробы.	2

2	2.2	Баланс металла	Расчет технологического и товарного балансов.	8
3				

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие закономерности опробования	Определение минимального веса пробы	6
	1.2	Способы и средства отбора и подготовки проб	Контроль ионного состава пульпы и технической воды	8
	1.3	Погрешность результатов и расчет параметров опробования	Фракционный анализ	6
2	2.1	Измерительные системы и контроль процессов обогащения	Контроль плотности пульпы	8
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	Общие закономерности опробования	Составление терминологической системы	14
	1.2	Способы и средства отбора и подготовки проб	Подготовка электронных презентаций	20
	1.3	Погрешность результатов и расчет параметров	Выполнение домашних контрольных работ	16

		опробования		
2	2.1	Измерительные системы и контроль процессов обогащения	Выполнение домашних контрольных работ	20
	2.2	Баланс металла	Выполнение домашних контрольных работ	20
3	3.1	Автоматизация контроля и управления технологическими процессами	Подготовка электронных презентаций	20

#### **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. Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. Т. 1 : Минерально-сырьевая база полезных ископаемых. Обогащение руд цветных металлов, руд и россыпей редких металлов / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 472с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87. 2. Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. Т. 2 : Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд черных металлов, обогащение горно-химического и неметаллического сырья / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 408с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87. 3. Авдохин, Виктор Михайлович. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГУ : Горная книга, 2006. - 310 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых ). - 685-80. 4. Авдохин, Виктор Михайлович. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 1 : Обогащительные процессы / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГУ : Горная книга, 2008. - 417 с. : ил. - ISBN 978-5-7418-0518-3 : 685-80.

##### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2004. - . -

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. - ISBN 5-7418-0242-7.

## **5.2. Дополнительная литература**

### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Технология обогащения полезных ископаемых / разработ. Л.Г. Никитина, С.В. Никитин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 27с. - б/ц. 2. Кармазин, Виктор Витальевич. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие / Кармазин Виктор Витальевич, Младецкий Игорь Константинович, Пилов Петр Иванович. - Москва : МГГУ, 2006. - 221 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0403-9 : 518-00. 3. Литвинцева, О.В. Контроль технологических процессов обогащения : метод. указания / О. В. Литвинцева, Н. И. Акулич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 35с. - б/ц. 4. Костромина, И.В. Обогащение полезных ископаемых : метод. указания / И. В. Костромина. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 40 с. - б/ц. 5. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 : 233-00.

### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Комплексное использование бурого угольных месторождений: Учебное пособие для магистров. / Л. А. Пучков [и др.]; Пучков Л.А.; Качурин Н.М.; Абрамкин Н.И.; Рябов Г.Г. - Moscow : Горная книга, 2007. - . - Комплексное использование бурого угольных месторождений [Электронный ресурс] : Учебное пособие для магистров / Пучков Л.А., Качурин Н.М., Абрамкин Н.И., Рябов Г.Г. - М. : Горная книга, 2007. - ISBN 978-5-91003-022-4.

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

Название	Ссылка
Сайт Министерства образования РФ	<a href="http://mon.gov.ru/structure/minister/">http://mon.gov.ru/structure/minister/</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 курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Занятия проводятся в виде лекционных, практических и лабораторных работ.

Лабораторные работы проводятся в виде экспериментов, результаты которых заносятся в специальный журнал. В случае успешного выполнения лабораторной работы, правильного написания отчета студент допускается к защите. Знания студента по итогам защиты лабораторной работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено». При условии выполнения и успешной защиты всех лабораторных работ с оценкой «зачтено» студент допускается к экзамену.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, изучаются студентом и выполняются соответствующие к темам задания – написание контрольных работ, составление терминологической системы, подготовка электронных презентаций.

Экзамен проводится в письменной форме. Студент получает оценку в зависимости от полноты ответа на вопросы экзаменационного билета.

Разработчик/группа разработчиков:  
Светлана Александровна Щеглова

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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