МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

 ОПРОБОВАНИЕ, КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

наименование дисциплины (модуля)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

код и наименование направления подготовки (специальности)

Профиль (специализация) Обогащение полезных ископаемых

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды занятий | Распределение по семестрам | Всего часов |
| 7 семестр |
| Общая трудоёмкость  | 216 | 216 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 12 | 12 |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные работы | 4 | 4 |
| Практические работы | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа студентов | 168 | 168 |
| Курсовой проект или работа | - | - |
| Форма контроля в семестре | экзамен | экзамен |

**Краткое содержание курса**

Общие закономерности опробования. Способы и средства отбора и подготовки проб. Погрешность результатов и расчет параметров опробования. Измерительные системы и контроль процессов обогащения. Автоматизация контроля и управления технологическими процессами.

**Форма текущего контроля**

По всем темам практических и лекционных занятий студентов выполняется одна контрольная работа, включающая теоретические вопросы по курсу «Опробование, контроль и автоматизация технологических процессов».

Вариант контрольной работы определяется по последней цифре учебного шифра студента по его зачетной книжке, который нужно обязательно указать на титульном листе контрольной работы.

# В контрольной работе студент должен наиболее полно раскрыть три теоретических вопроса.

Выбор варианта контрольной работы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Последняя цифра шифра студента | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |

# Задания к контрольной работе по вариантам

**Вариант 1**

1. Контролируемые параметры технологического процесса
2. Методы контроля вещественного состава полезных ископаемых.
3. Автоматизация процессов дробления.

**Вариант 2**

1. Опробование. Основные понятия и определения.

2. Способы перемешивания и сокращения проб.

3. Автоматизация процессов измельчения.

**Вариант 3**

1. Классификация проб. Представительность технологических проб.

2. Схемы подготовки технологических проб к исследованию.

3. Индуктивные и акустические датчики.

**Вариант 4**

1. Виды технологических проб. Метод вычерпывания.

2. Минимальная масса представительной пробы.

3. Датчики давления и температуры.

**Вариант 5**

1. Метод прокладки канав. Фракционный отбор проб.

2. Отдел технического контроля ОТК.

3. Контроль влажности продуктов обогащения.

**Вариант 6**

1. Методы продольных и поперечных сечений.

2. Методы сокращения проб.

3. Радиоактивные и поплавковые датчики.

**Вариант 7**

1. Классификация материалов, подлежащих опробованию.
2. Пробоотбиратели.
3. Автоматизация процесса сушки.

**Вариант 8**

1. Система отбора, доставки и подготовки проб пульп к рентгеноспектральному анализатору.

2. Контроль ионного состава пульпы.

3. Автоматизация вспомогательных процессов.

**Вариант 9**

1. Схема отбора и подготовки проб дробленой руды.

2. Датчики активного сопротивления. Тензометрические датчики.

3. Контроль вязкости.

**Вариант 10**

1. Опробование на влажность

2. Датчики, основанные на использование теплового расширения тел.

3. Автоматизация процесса флотации.

**Форма промежуточного контроля**

**Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену**

1. Основные определения
2. Классификация проб
3. Организация опробования и контроля
4. Виды контроля
5. Системы отбора и подготовки проб руды
6. Системы отбора и подготовки проб пульпы
7. Автоматизированные системы аналитического контроля
8. Отбор проб и опробование неподвижных масс
9. Отбор проб и опробование потоков
10. Классификация пробоотбирателей
11. Схемы подготовки проб
12. Дробление, измельчение и грохочение проб
13. Обезвоживание проб
14. Перемешивание проб
15. Сокращение проб
16. Структура погрешности результата опробования
17. Минимальная масса пробы
18. Датчики
19. Измерение уровня (запаса) и расхода (потока) сыпучих материалов, жидкостей, пульп
20. Измерительные приборы
21. Контроль качества исходного сырья и продуктов обогащения
22. Автоматический контроль
23. Дистанционное и централизованное управление. Автоматическая защита и блокировка
24. Автоматическое регулирование
25. Основные виды автоматических регуляторов
26. Реле. Электромагнитные реле. Эле­менты релейного типа
27. Бесконтактные элементы. Устройства автоматики
28. Распределители, усилители, стабилизаторы
29. Средства получения первичной информации
30. Первичные измерительные приборы и нормирующие преобразователи
31. Вторичные информационные приборы
32. Исполнительные устройства в системах автоматического регулирования
33. Методы и средства автоматического контроля состояния технологического оборудования
34. Автоматический контроль запасов сыпучих и жидких сред осуществляется по уровню их в емкостях
35. Контроль уровня материала в бункере
36. Методы измерения объемного расхода жидких и газообраз­ных сред
37. Методы автоматического контроля расхода руды и сыпучих сред
38. Методы автоматического контроля расхода твердого с пульпой
39. Методы анализа вещественного состава руд и продуктов обогащения
40. Методыавтома­тического контроля влажности материалов
41. Автоматизация технологического комплекса дробления: задачи, принципы, цели управления. Локальные системы автоматического контроля и регулирования
42. Автоматизация технологического комплекса измельчения: задачи, принципы, цели управления
43. Задачи автоматизации технологического комплекса флотации. Автоматизированная система аналитического контроля комплекса флотации
44. Автоматизация технологического комплекса магнитной сепарации
45. Автоматизация технологического комплекса сгущения
46. Автоматизация технологического комплекса фильтрации
47. Автоматизация технологического комплекса сушки

**Оформление письменной работы**

При выполнении контрольной работы следует обратить внимание на следующие требования:

1. Текст работы должен быть представлен в рукописном варианте или в печатном с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Гарнитура шрифта основного текста — «Times New Roman». Размер шрифта для основного текста —14 пт, для таблиц —12 пт или14 пт. Междустрочный интервал основного текста – полуторный, цвет шрифта – черный. Текст следует размещать, соблюдая размеры полей: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее – не менее 20 мм, нижнее – не менее 20 мм, абзацный отступ – 1,25 см.

2. Перед ответом на вопрос следует сформулировать задание. Ответ должен быть полным, точно соответствовать поставленному вопросу.

3. Законченная контрольная работа включает: титульный лист, содержание, выполненное задание, список использованных источников.

4. При выполнении теоретической части работы в тексте следует обязательно ставить ссылку, указывающую на источник взятого материала.

Контрольная работа оформляется в соответствии с требованиями:

[https://www.zabgu.ru/files/html\_document/pdf\_files/fixed/Normativny'e\_dokumenty'/MI\_\_01-03-2023\_Obshhie\_trebovaniya\_k\_postroeniyu\_i\_oformleniyu\_uchebnoj\_tekstovoj\_dokumentacii.pdf](https://www.zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27/MI__01-03-2023_Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

5. Студенты допускаются к сдаче экзамена по курсу «Опробование, контроль и автоматизация технологических процессов» только после получения ими положительной оценки по контрольной работе.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Адамов Э. В. Технология руд цветных м металлов: учеб. пособие для вузов/ Э. В. Адамов. – Москва:МИСиС, 2014 – 515с

2. Авдохин В. М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник: В 2т. Т. 1. Обогатительные процессы / В М. Авдохин – 2-е изд., стер. – Москва: МГГУ, Горная книга, 2010. – 417с.

3. Авдохин В. М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник: В 2т. Т. 2.Технологии обогащения полезных ископаемых / В М. Авдохин – 2-е изд., стер. – Москва: МГГУ, Горная книга, 2011. – 310с.

4. Абрамов А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учебник для вузов: В 3т. Т.1.: Обогатительные процессы и аппараты / А. А. Абрамов - 2-е изд., стер. – Москва: МГГУ, 2014. – 470с.

5. Бочаров В. А. Технология обогащения полезных ископаемых: учебник: В 2т. Т.1: Минерально-сырьевая база полезных ископаемых. Обогащение руд цветных металлов, руд и россыпей редких металлов / В. А. Бочаров, В. А. Игнаткина. – Москва: Руда и металлы, 2012. - 472с.

6. Бочаров В. А. Технология обогащения полезных ископаемых: учебник: В 2т. Т.2: Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд черных металлов, обогащение горно-химического и неметаллического сырья / В. А. Бочаров, В. А. Игнаткина. – Москва: Руда и металлы, 2011. - 408с.

7. Метод. указания Литвинцева О.В., Акулич Н.И. Контроль технологических процессов обогащения. – Чита: РИК ЗабГУ, 2011 – 35 с

8. Шумилова Л. В. Контроль технологических процессов обогащения: курс лекций. [Электронный ресурс], 2013 – 380 с. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

9. Литвинцева О.В. Контроль технологических процессов обогащения. Метод. указ. – Чита: ЗабГУ, 2011 – 23 с

10. Бриллиантов В. В. Автоматизация производства и контрольно-измерительные приборы: учеб. для техникумов / В. В. Бриллиантов. — Москва: Недра, 1989.— 271.

11. Прокофьев Е. В. Автоматизация обогатительных фабрик: учебное пособие / Е. В. Прокофьев - Екатерин­бург: УГГУ, 2006. - 121 с.

**Дополнительная литература**

1. Специальные и вспомогательные процессы: справочник по обогащению руд./под редакцией О.С. Богданова.. – Москва: Недра, 1983 – 384 с. – 3т.

2.Фатьянов, А.В. Проектирование обогатительных фабрик./ А.В. Фатьянов. – Чита: ЧитГУ, 2003.-300 с.

3.Практикум по обогащению полезных ископаемых: учеб. пособие для вузов / под ред. Н.Г. Бедраня. – Москва: Недра, 1991.-526 с.

4.Технологическая оценка минерального сырья. Методы исследования: справочник / под редакцией П.Е. Остапенко. – Москва: Недра, 1990. – 264 с.

5.Козин В.З. Контроль технологических процессов обогащения. – Екатеринбург : УГГУ, 2005 – 303 с.

6. [Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal)](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1002466). [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17230599/>

7.Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=12977235/>

8.Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=12925613/>

9. [Авдохин В. М.](http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=27121) Основы обогащения полезных ископаемых. [Электронный ресурс] В 2 т. Т 1.: 2-е изд., стер. – М.: . - Москва: Издательство «Горная книга», 2008. - 417 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru>/

10. [Авдохин В. М.](http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=27121) Основы обогащения полезных ископаемых. [Электронный ресурс] В 2 т. Т 2.: учебник для вузов: 2-е изд., стер. – Москва: Издательство «Горная книга», 2008. - 310 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

11. [Кириченко Ю. В.](http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=27159)[Щёкина М. В.](http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=27160) Наука о Земле: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. – Москва: Издательство: МГГУ, 2005. - 236 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/

12.[Шестаков В. А.](http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=16407) Проектирование горных предприятий: учебник для вузов [Электронный ресурс]. - 2007 - 777 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

Ведущий преподаватель

Ф.И.О. Долгих О.Л. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность: \_к.т.н., доцент кафедры ОПИ и ВС  подпись

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

Заведующий кафедрой

Ф.И.О. Щеглова С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 подпись

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