



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
« 1 » ноября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБОГАЩЕНИЯ

Специальность
21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
Заочная

Институт
Кафедра
Курс

Горного дела и транспорта
Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
VI

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «25» октября 2018 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» ноября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  /С.Е. Гавришев /



Рабочая программа составлена: зав. кафедрой ГМДиОПИ, к.т.н., доцент

 / И.А. Гришин /

Рецензент: начальник обогатительной фабрики АО «Учалинский ГОК»

 / Д.Н. Бойченко/

Лист регистрации изменений и дополнений

| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата. № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|-------|------------------|--|-------------------------------------|---|
| 1 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | № 2 от 24.09.2019 |  |
| 2 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | № 1 от 04.09.2020 |  |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы управления процессом обогащения» являются: формирование у студентов теоретических представлений о правильном построении системы опробования и контроле автоматического управления, а также изучение технических средств получения необходимой информации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Основы управления процессом обогащения» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы - дисциплины по выбору.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения: Физики (электричество и магнетизм: понятие о поле, электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, ядерная физика), Геологии (минералогия), Химии (периодическая таблица элементов, энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования), Обогащение полезных ископаемых, все специальные дисциплины, изученные ранее.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для последующего изучения дисциплин: Проектирование обогатительных фабрик, Технология обогащения полезных ископаемых. Также знания по данной дисциплине необходимы при прохождении преддипломной практики и подготовке ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы управления процессом обогащения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПК 4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none">- способы отбора проб, их подготовки и анализа;- способы контроля параметров технологического процесса;- закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none">- производить расчет параметров опробования технологической схемы;- производить расчет технологического и товарного балансов;- выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none">- основной терминологией курса;- методикой подготовки проб и их анализа;- навыками оценки состояния процессов обогащения; |
| ПК 6 использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none">- основные нормативные документы;- требования стандартов и инструкций;- способы контроля параметров технологического процесса; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none">- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; |
| ПК 8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основное оборудование; - принципы работы автоматизированных систем; - теорию автоматического контроля и управления; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения; - компоновать оборудование АСУ; - оценивать эффективность работы оборудования; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой выбора и расчета оборудования; - навыками оценки состояния процессов обогащения; |
| ПК 11 способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы; - требования стандартов и инструкций; - способы контроля параметров технологического процесса; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; |
| ПК 20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы; - требования стандартов и инструкций; - способы контроля параметров технологического процесса; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; |
| ПСК 6.2 способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основное оборудование; - принципы работы автоматизированных систем; - теорию автоматического контроля и управления; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения; - компоновать оборудование АСУ; - оценивать эффективность работы оборудования; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой выбора и расчета оборудования; |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| | - <i>навыками оценки состояния процессов обогащения;</i> |
| ПСК 6.4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - <i>способы отбора проб, их подготовки и анализа;</i> - <i>способы контроля параметров технологического процесса;</i> - <i>закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах;</i> |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - <i>производить расчет параметров опробования технологической схемы;</i> - <i>производить расчет технологического и товарного балансов;</i> - <i>выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса;</i> |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - <i>основной терминологией курса;</i> - <i>методикой подготовки проб и их анализа;</i> - <i>навыками оценки состояния процессов обогащения;</i> |
| ПСК 6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - <i>принципы автоматизации производственных процессов;</i> - <i>работу и регулировку основного и вспомогательного оборудования;</i> - <i>автоматизацию работы основного и вспомогательного оборудования;</i> |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - <i>задавать необходимые параметры технологического процесса;</i> - <i>работать в программных комплексах Autocad и Компас;</i> - <i>обрабатывать результаты экспериментов и анализов работы фабрики;</i> |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - <i>основной терминологией курса;</i> - <i>навыками работы в программных комплексах;</i> - <i>методами проектирования схем опробования и контроля.</i> |

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов:
 - аудиторная – 10 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часа;
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа.

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|---|------------------|------------------|--|--|---|--|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1. Контроль технологических процессов | 6 | 4 | 6 | | 69,4 | | | |
| 1.1. Опробование продуктов обогащения и исходного сырья. | 6 | 2 | 3 | - | 29,4 | <i>Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i> | Оформление лабораторных работ, самоотчет | ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб |
| 1.2. Контроль технологических процессов. | 6 | 2 | 3 | - | 20 | <i>Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i> | Оформление лабораторных работ, самоотчет | ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|------|---|------------------|------------------|--|--|---|--|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | | | зуб |
| 1.3. Баланс ценного компонента. | 6 | | - | - | 20 | <i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i> | Самоотчет | ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб |
| Итого по разделу | | 4 | 6 | - | 69,4 | | | |
| 2. Автоматизация обогатительных фабрик | 6 | | | | 60 | | | |
| 2.1. Автоматические измерительные системы | 6 | | | - | 20 | <i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i> | Самоотчет | ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб |
| 2.2. Автоматические системы регулирования | 6 | | | - | 20 | <i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i> | Самоотчет | ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------|------|---|------------------|------------------|--|--|---|--|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | | | ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб |
| 2.3 АСУТП | 6 | | | - | 20 | <i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i> | Самоотчет | ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб |
| Итого по разделу | | - | - | - | 60 | | | |
| Итого по дисциплине | | 4 | 6 | - | 129,4 | | Промежуточная аттестация (зачет) | |

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы управления процессом обогащения» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Контроль технологических процессов обогащения» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информаций, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал, изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике, сделанных на лекции-конференции, обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки отчетов по лабораторным работам, при подготовке к промежуточной аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы управления процессом обогащения» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; оформления отчетов по лабораторным работам.

Перечень лабораторных работ:

1. Подготовка и разделка химической пробы;
2. Изучение точности желобчатого и секторного сократителей;
3. Определение минимальной массы химической пробы;
4. Контроль качества реагентов-собираелей;
5. Влияние свободной СаО на показатели флотации.

Вопросы для проведения текущего контроля.

Тема 1.1. Опробование продуктов обогащения и исходного сырья

- 1) 1. Виды и свойства опробуемых материалов
- 2) Классификация видов опробования
- 3) Опробование неподвижных сыпучих материалов
- 4) Отбор проб от движущихся потоков зернистых материалов
- 5) Отбор проб от потоков пульпы
- 6) Минимальная масса пробы
- 7) Определение массы пробы методом Пожарицкого
- 8) Определение минимальной массы пробы методом Каллистова

Тема 1.2. Контроль технологических процессов

- 1) Методы разделки проб
- 2) Факторы, влияющие на минимальную массу пробы
- 3) Секторный пробоотбиратель, устройство и регулировка работы
- 4) Щелевой пробоотбиратель, назначение, устройство, область применения
- 5) Автоматический пробоотбиратель для пульпы
- 6) Классификация проб по назначению
- 7) Классификация проб по периоду отбора

Тема 1.3. Баланс ценного компонента

- 1) Технологический баланс схемы, методы его расчета
- 2) Товарный баланс и его связь с технологическим
- 3) Невязка, ее составляющие и их анализ
- 4) Извлечение товарное и технологическое.

Тема 2.1. Автоматические измерительные системы

- 1) 1. Датчики, их назначение и классификация
- 2) Реле, их классификация и устройство
- 3) Логические элементы.

Тема 2.2. Автоматические системы регулирования

- 1) Системы экспрессного контроля химического состава
- 2) Автоматические системы учета масс
- 3) Автоматические системы учета расхода реагентов.

Тема 2.3. АСУТП

1. Автоматические системы на обогатительных фабриках, классификация по назначению;
2. Автоматизация процессов рудополготовки;
3. Перспективы автоматизации обогатительных фабрик.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| ПК 4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - способы отбора проб, их подготовки и анализа; - способы контроля параметров технологического процесса; - закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и свойства опробуемых материалов; 2. Классификация видов опробования; 3. Опробование неподвижных сыпучих материалов; 4. Отбор проб от движущихся потоков зернистых материалов; |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет параметров опробования технологической схемы; - производить расчет технологического и товарного балансов; - выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; | <p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб</p> <p>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы</p> <p>Определение массы пробы методом Пожарицкого</p> <p>Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p> |
| ПК 6 использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы; - требования стандартов и инструкций; - способы контроля параметров технологического процесса; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отбор проб от потоков пульпы 2. Минимальная масса пробы 3. Определение массы пробы методом Пожарицкого 4. Определение минимальной массы пробы методом Каллистова |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; | <p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб Факторы, влияющие на минимальную массу пробы Определение массы пробы методом Пожарицкого Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p> |
| ПК 8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основное оборудование; - принципы работы автоматизированных систем; - теорию автоматического контроля и управления; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы разделки проб 2. Факторы, влияющие на минимальную массу пробы 3. Секторный пробоотбиратель, устройство и регулировка работы 4. Щелевой пробоотбиратель, назначение, устройство, область применения |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения; - компоновать оборудование АСУ; - оценивать эффективность работы оборудования; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой выбора и расчета оборудования; - навыками оценки состояния процессов обогащения; | <p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб Факторы, влияющие на минимальную массу пробы Определение массы пробы методом Пожарицкого Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|--|
| ПК 11 способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы; - требования стандартов и инструкций; - способы контроля параметров технологического процесса; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматический пробоотбиратель для пульпы 2. Классификация проб по назначению 3. Классификация проб по периоду отбора 4. Схемы опробования на обогатительных фабриках |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; | <p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб</p> <p>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы</p> <p>Определение массы пробы методом Пожарицкого</p> <p>Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p> |
| ПК 20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные документы; - требования стандартов и инструкций; - способы контроля параметров технологического процесса; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический баланс схемы, методы его расчета 2. Товарный баланс и его связь с технологическим 3. Невязка, ее составляющие и их анализ 4. Извлечение товарное и технологическое |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|--|
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; | <p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб Факторы, влияющие на минимальную массу пробы Определение массы пробы методом Пожарицкого Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p> |
| <p>ПСК 6.2 способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию</p> | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основное оборудование; - принципы работы автоматизированных систем; - теорию автоматического контроля и управления; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отдел технического контроля, его структура и задачи, нормативные документы ОТК 2. Датчики, их назначение и классификация 3. Реле, их классификация и устройство 4. Логические элементы |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения; - компоновать оборудование АСУ; - оценивать эффективность работы оборудования; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой выбора и расчета оборудования; - навыками оценки состояния процессов обогащения; | <p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб Факторы, влияющие на минимальную массу пробы Определение массы пробы методом Пожарицкого Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p> |
| <p>ПСК 6.4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик</p> | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - способы отбора проб, их подготовки и анализа; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - способы контроля параметров технологического процесса; - закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах; | <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматические системы на обогатительных фабриках, классификация по назначению 2. Системы экспрессного контроля химического состава 3. Автоматические системы учета масс |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет параметров опробования технологической схемы; - производить расчет технологического и товарного балансов; - выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения; | <p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб</p> <p>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы</p> <p>Определение массы пробы методом Пожарицкого</p> <p>Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p> |
| ПСК 6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - принципы автоматизации производственных процессов; - работу и регулировку основного и вспомогательного оборудования; - автоматизацию работы основного и вспомогательного оборудования; | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматические системы учета расхода реагентов 2. Автоматизация процессов рудополготовки 3. Перспективы автоматизации обогатительных фабрик. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - задавать необходимые параметры технологического процесса; - работать в программных комплексах Autocad и Компас; - обрабатывать результаты экспериментов и анализов работы фабрики; | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление схемы опробования и контроля; 2. Расчет товарного баланса; 3. Расчет технологического баланса; |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологией курса; - навыками работы в программных комплексах; | <p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Методы разделки проб</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | - <i>методами проектирования схем опробования и контроля.</i> | <i>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы Определение массы пробы методом Пожарицкого Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</i> |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы управления процессом обогащения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку **«незачтено»**– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Клейн, М. С. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69450> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Клейн, М. С. Опробование и контроль процессов обогащения : учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-906888-56-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105408> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Козин В.З. Опробование минерального сырья. Научная монография. [Электронный ресурс] / — Электрон. дан. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. — 316 с.
2. Козин В.З.. Товарный баланс обогатительных фабрик. Научная монография. [Электронный ресурс] / — Электрон. дан. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. — 133 с.. — Режим доступа: http://xn--90ax2c.xn--p1ai/catalog/000199_000009_007498267
3. Козин В.З., Тихонов О.Н. Опробование, контроль и автоматизация обогатительных процессов. – М.: Недра. 1990 .
4. Тихонов О.Н. Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках.– М.: Недра, 1985.
5. Справочник по обогащению руд. /Под ред. Богданова О.С.-2-е изд., перераб. И доп. – М.: Недра, 1983. – Т 1.
6. Троп А.Е., Козин В.З., Прокофьев Е.В. Автоматическое управление технологическими процессами обогатительных фабрик.– М.: Недра, 1986.
7. Карпенко Н.В. Опробование и контроль качества продуктов обогащения руд. – М.: Недра, 1987.

в) Методические указания:

Методические указания приведены в приложении 1.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------|---------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5 .

2. Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». – URL: <http://metal.polpred.com/> .
3. Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/> .
5. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>
6. Горнопромышленный портал России <http://www.miningexpo.ru/>
7. Горный информационно-аналитический бюллетень <http://www.giab-online.ru/>
8. Каталог минералов <http://www.catalogmineralov.ru/>
9. История горного дела <http://sanychpiter.narod.ru/>
10. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию <http://www.geoinform.ru/>
11. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>
12. Информационно-аналитический портал для горняков <https://mwork.su/>
13. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/
14. Русская история. История горного надзора в документах XIX–XX вв. <https://rus-istoria.ru/library/text/itemlist/category/161-istoriya-gornogo-nadzora-v-dokumentah-xix%E2%80%92xx-vv>
15. Geomix: Программное обеспечение и инжиниринговые услуги для горной отрасли. Горное дело. <https://geomix.ru/blog/gornoe-delo/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|---|---|
| <i>Лекционная аудитория</i> | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации |
| <i>Лаборатория магнитных и электрических методов обогащения</i> | 1. Трубчатый анализатор 2. Установка для обогащения во взвешенном слое 3. Электрический сепаратор ПС-1 |
| <i>Лаборатория рудоподготовки</i> | 1. Секторный делитель 2. Желобчатые делители 3. Лабораторные дробилки 4. Дисковый истиратель 5. Стаканчиковый истиратель |
| <i>Лаборатория гравитационных и флотационных методов обогащения</i> | 1. Железоотделитель 2. Сепаратор 168СЭМ 3. Флотомшины 4. Установка для определения вспенивающей способности |
| <i>Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки</i> | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |

Методические рекомендации по выполнению и защите лабораторно-практических заданий

Практические задания представляются в печатном виде с указанием исходных данных и выводами по каждому заданию. Все решения можно оформить в виде общей записки.

При подготовке работы следует помнить, что она не должна выполняться только по одному источнику и не должна быть копией книг или статей. Собранный по теме материал должен быть систематизирован и обобщен.

Записка имеет следующую структуру:

1. Титульный лист.
2. Оглавление (с указанием страниц каждого раздела).
3. Расчетная часть, состоящая из отдельных задач.
4. Заключение.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время лабораторных занятий. Студент должен ответить на вопросы по применению конкретных методов решения заданий и методике расчета.